8

1338.

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

ANNO 1893

RIVISTA

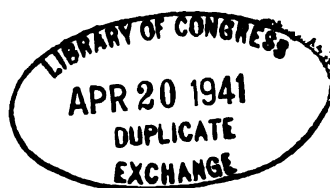
DI

ARTIGLIERIA E GENIO

VOLUME III

VOGHERA ENRICO
TIPOGRAFO DELLE LL. MM. IL RE E LA REGINA

Roma, 1893.

EXCHANGE
UNITED STATES
LIBRARY OF CONGRESS
MAY 19 '41

Errata-corrige all'articolo *Superficie elastica delle lastre metalliche soggette ad inflessione,* pubblicato nel volume II dell'anno 1893 di questa *Rivista.*

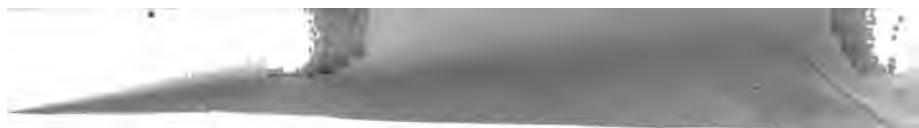
Pag.	Riga	ERRATA	CORRIGE
388	23ª	soddisfacciano	soddisfanno
389	6ª	debbono	debbansi
390	13ª	$= - \frac{T}{y}$	$= - \frac{T}{\varepsilon}$
390	15ª	$= \frac{\mu}{y}$	$= \frac{\mu}{\varepsilon}$
393	6ª	all'asse delle z	all'asse delle x
397	8ª	$\int_0^R (R^2 - z^2)^{\frac{1}{2}} dz$	$\int_0^R (R^2 - z^2)^{\frac{1}{2}} dz$
398	6ª	$\frac{d_4 y}{d x_4} = \frac{p_x}{\varepsilon_x}; \frac{d_4 y}{d z_4} = \frac{p_z}{\varepsilon_z}$ . . .	$\frac{d^4 y}{d x^4} = \frac{p_x}{\varepsilon_x}; \frac{d^4 y}{d z^4} = \frac{p_z}{\varepsilon_z}$
403	ultima	la sola potenza pari	le sole potenze pari
409	terzultima	$24 \varepsilon_x [z^4 6 z^2 b^2 +$ . . . . . $]$	$24 \varepsilon_x [z^4 - 6 z^2 b^2 +$ . . . $]$
413	4ª	M A P′	M′ A P′
415	4ª	p	p_x
415	20ª	le D estremità e C	le estremità D e C
416	23ª	gli utili ulteriori studi	gli ulteriori studi
418	penultima	formole dell'ing.	formole approssimate dell'ing.
418	ultima	$y = \frac{2p(a-x)^2 x^2 (b^2-z^2)^2 z^2}{3\varepsilon(a-x)^2 x^2 + 3\varepsilon(b-z)^2 z^2}$	$y = \frac{p(a-x)^2 x^2 (b-z)^2 z^2}{24\varepsilon(a-x)^2 x^2 + 24\varepsilon(b-z)^2 z^2}$
419	5ª	formola dell'ing.	formola approssimata dell'ing.
420	terzultima	formola dell'ing.	formole approssimate dell'ing.
421	4ª	formola dell'ing.	formole approssimate dell'ing.
421	terzultima	formole dell'ing	formole approssimate dell'ing.

NELLA TAVOLA DI DISEGNO

Fig. 2ª. Nella retta T O x ad x, *sostituiscasi:* z.

Fig. 7ª. Nel terzo diagramma *invece di:* densità parziale p_y, *leggasi:* densità parziale P_z; *invece di:* M M A, *leggasi:* M M′ A; nel 2° diagramma, *invece delle rette:* M p N, M M A ed A p B, *leggasi:* M P N, M M′ A ed A P′ B

Fig. 8ª Nel 2° e 3° diagramma *leggasi rispettivamente:* densità parziale p_x e densità parziale p_z, *invece di:* densità parziale p.

N.B. Allo scopo di evitare dubbiose interpretazioni, crediamo conveniente rammentare che la notazione $n!$ viene usata da molti matematici (di preferenza tedeschi) per indicare la *fattoriale* di n, cioè $1 \times 2 \times 3 \times \ldots\ldots \times n$, nello stesso modo che da altri matematici (di preferenza inglesi) si adopera la notazione $|\underline{n}$.

STORIA DELLA GUERRA D'ASSEDIO

DALL'ADOZIONE DELLE ARMI DA FUOCO FINO ALL'ANNO 1892

DI

M. MÜLLER

tenente generale direttore del dipartimento delle armi al Ministero della guerra

2ª EDIZIONE

BERLINO 1892

(Sunto del maggiore LUIGI DE FEO del 28° regg.to artiglieria)

(*Continuazione e fine*, vedi pag. 355, vol. II, 1893).

3° PARTE

Dal 1885 in poi.

Dal 1880 al 1885 la fiducia nei forti staccati era andata a mano a mano scemando e si pensava a proteggere i campi trincerati contro gli attacchi di viva forza con opere intermedie munite di difese accessorie; se non che l'artiglieria faceva nel frattempo tali progressi da obbligare gli ingegneri a studiare rimedi molto più radicali.

Di fatti il cannone corto da 21, con tiro indiretto, fatto con angolo di caduta di 20° e 30°, aveva distrutto con pochi colpi capponiere e murature a discarico; ma effetti molto più potenti si erano ottenuti coi proietti allungati carichi di potenti esplosivi.

In Francia con proietti da 22 *cm*, lunghi 4 calibri e mezzo, carichi di melinite si ebbero tali penetrazioni nelle volte a prova di bomba, da far ritenere in modo non dubbio essere inutile contro di essi gli ordinari ripari in muratura. Circa gli effetti dirompenti, si rilevò che al-

cuni colpi presso le fondamenta, potevano provocare la rovina di un intero muro. Si dedusse che con pochi colpi i forti sarebbero diventati impraticabili, che la fanteria non potrebbe accorrere a respingere un assalto, perchè i passaggi sarebbero ostruiti, il terrapieno sconvolto. Nelle opere chiuse le scheggie dei proietti recherebbero danni incalcolabili.

Si aggiungeva l'adozione di cannoni revolver e cannoni a tiro rapido di piccolo calibro.

Finalmente la polvere senza fumo facilitava il puntamento e l'osservazione dei colpi ed aumentava in alto grado la potenza balistica delle artiglierie.

In verità questi progressi dell'artiglieria potevano essere utilizzati anche dalla difesa; non di meno la fortificazione allo stato in cui si trovava non era in grado di soddisfare il suo cómpito; si presentava quindi la necessità di risolvere le seguenti quistioni:

riparare il personale, le munizioni ed i magazzini viveri;

preparare all'artiglieria ed alla fanteria appostamenti bene adatti ad esplicare la loro azione;

stabilire un tipo per le opere da costruirsi.

Vivaci discussioni si sollevarono intorno a tali quistioni, acerbissime furono le critiche per quello che si era già fatto.

Lo Scheibert dichiarò nel 1886: « Le antiche fortificazioni non hanno più alcun valore, sono invece da preferirsi opere provvisorie dotate di materiale mobile, da costruirsi all'atto della mobilitazione. »

Negli scritti comparsi in Francia nel 1886-87 prevalse l'opinione che la fortificazione permanente stesse sul punto di sparire.

Nell' articolo intitolato *Les erreurs de la fortification actuelle* (1887), si legge quanto segue:

« I miglioramenti che da 15 anni i nostri ingegneri vanno applicando alla fortificazione esistente a nulla giovano. Il comando delle opere (nell'antico senso della parola) poteva aver pregio all'epoca dei cannoni lisci, ma non oggi in cui i

bersagli, invece che poche centinaia di metri, sono lontani da 4 a 5 chilometri. Presentemente queste opere di grande rilievo non servono che come sicuro bersaglio all'attaccante. Ma in Francia ogni progresso è reso impossibile da quello spirito teorico da cui è invaso il corpo del genio fin dalla metà del 18° secolo. Esso si oppone a tutti i miglioramenti che la pratica suggerisce: è uno spirito didattico che sagrifica tutto alla simmetria, all'uniformità e che tutto vuol sottoporre a leggi molto ristrette. Occorsero i proietti carichi di melinite e le prove eseguite alla Malmaison per dimostrare che i nostri ingegneri erano sulla falsa via, quando credettero di compensare l'accresciuta efficacia delle artiglierie con corrispondenti aumenti nelle dimensioni della fortificazione. Essi nulla hanno aggiunto alla forza difensiva delle opere, ne hanno invece complicato l'ordinamento interno a scapito della facilità di servizio. Per dirla in breve, i nostri forti sono nidi a proietti. »

Nell' opuscolo *La fortification et l'artillerie dans l'état actuelle,* comparso nel 1888, si legge: « Fu un vero errore il ritenere che la quistione della fortificazione fosse stata risoluta. Le piazze forti, che costarono alla Francia tanti milioni, dovranno in avvenire sostenere attacchi molto più potenti di quelli preveduti. »

Lo Schumann osservò che dopo il 1871 si volle aumentare la resistenza delle piazze forti non già con opportune disposizioni, ma sì bene con esagerarne le dimensioni. Se ciò fu errore, è parimenti erroneo il ritenere che si possa riparare la debolezza di queste piazze con intercalare opere occasionali tra i forti. L'unico rimedio è riposto nell'ado zione di cannoni riparati in torri corazzate girevoli, da stabilirsi negli intervalli tra i forti.

Intanto per ricoverare il personale ed il materiale si era pensato a costruire locali ricoperti da doppie volte con uno strato di sabbia intermedio, poi volte in muratura ricoperte da un alto strato di granito o di calcestruzzo, ed in Germania ed in Francia se ne costruirono molte; ma ben presto si vide la convenienza di usare esclusivamente calce-

struzzo per la costruzione delle volte, proteggendole con uno strato di sabbia alto 0,80 *m*, ovvero con uno strato di granito.

Il Brialmont si dichiarò partigiano del calcestruzzo.

Per proteggere le artiglierie si pensò all'impiego del ferro.

Il Mougin, nel suo lavoro *Les nouveaux explosifs et la fortification* (1877), dimostrò che due elementi rimanevano alla fortificazione: il calcestruzzo ed il ferro; e su queste basi fece la proposta di un forte dell'avvenire.

Abbiamo già detto che il maggiore Schumann fin dal 1870 aveva studiata la costruzione di torri corazzate girevoli; ma nel 1880, non parendogli conveniente tener riunite nella stessa torre due bocche da fuoco, era addivenuto alla costruzione di affusti corazzati con rinculo soppresso. A questi si aggiunsero a mano a mano affusti corazzati per mortai ed obici, ed affusti a scomparsa per cannoni a tiro rapido. Tali costruzioni dovevano costituire gli elementi di un nuovo ordinamento difensivo da lui ideato e che sviluppò nel 1885 nel suo scritto *Importanza degli affusti corazzati per una radicale riforma della fortificazione*. Ripararsi ed offendere, egli disse, sono i due fattori della fortificazione: solamente coll'uso del ferro si può stabilire un giusto rapporto fra essi. Inoltre ai suoi affusti attribuiva i seguenti vantaggi: campo di tiro illimitato; diminuzione dei serventi; precisione di tiro; economia di spese. Sostenne eziandio che i mortai su affusti corazzati, con un tiro ben preparato, avrebbero costretta l'artiglieria attaccante ad intraprendere con essi la lotta, prima di occupare una seconda posizione; che i cannoni a tiro rapido su affusti a scomparsa avrebbero vantaggiosamente sostituito la fanteria, che mal potrebbe sostenersi sul terrapieno basso; e che un sol cannone installato in torre corazzata con un settore di tiro di 360° potrebbe sostituire 4 cannoni su terrapieno scoperto con settore di 90°.

Nel 1886 pubblicò un altro scritto: *Die Panzerlaffeten und ihre weitere Entwickelung*, in cui dimostrò la neces-

sità di avere affusti corazzati *a scomparsa*, per metterli in condizioni di sostener la lotta con l'artiglieria nemica, non solo nella sua prima posizione, ma anche quando trovasi a distanza efficace del tiro di smonto. Per avere affusti a scomparsa, dovette rinunciare ai cannoni da 15 da lui prima preferiti ed appigliarsi a quelli da 12, i quali però dovevano esser sostenuti con mortai da 12 o da 15, e ritenne di poter compensare la riduzione del calibro col maggior numero delle artiglierie. Finalmente nel 1888 aggiunse alla sua artiglieria un obice a tiro rapido, che doveva servire sia pel combattimento d'artiglieria, sia per respingere attacchi di viva forza, mediante un potente shrapnel.

Dopo l'adozione di granate cariche di potenti esplosivi, gli affusti Schumann furono sottoposti alla prova, da cui risultò la debolezza di alcune parti, che furono rafforzate con quelle modificazioni che si credettero opportune.

Il generale v. Sauer convinto che oramai, per rendere difficoltoso l'attacco, occorrevano mezzi straordinari, accettò le idee dello Schumann quasi completamente.

Il Brialmont fu del parere che 5 cannoni in torri a cupola equivalgono a 15 cannoni su terrapieno scoperto.

Gli affusti Schumann ebbero larga applicazione nelle fortificazioni di Bukarest ed in quelle della linea del Sereth. Anche le torri corazzate impiegate dal Brialmont nelle fortificazioni della linea della Mosa, sono essenzialmente costruite secondo i principî dello Schumann.

In Francia si costruirono parimenti torri corazzate verso il 1880 per opera dell'ingegnere Mougin, e dopo numerose esperienze, che durarono fino al 1888, si venne alla conclusione che le torri destinate pel tiro diretto debbono essere a scomparsa, per sottrarle dai pericolosi colpi in cannoniera; quelle pel tiro indiretto possono essere fisse, ma riparate da una massa coprente. Quindi nelle fortificazioni francesi vi sono torri dell'uno e dell'altro sistema. A quanto ne dice l'ingegnere Schütz, sarebbero un'imitazione delle torri Schumann.

Presso l'officina Krupp si costruirono nel 1875 corazze

fisse, la cui apertura resta chiusa ermeticamente da una sfera che si applica alla volata del cannone. Da ciò derivò la denominazione di cannoni a sfera. L'Italia le adottò nel 1880 per i suoi forti di sbarramento.

Con l'impiego del cemento e del ferro, gl'ingegneri credettero di aver ristabilito l'equilibrio fra la difesa e l'attacco; anzi il Brialmont nel suo lavoro *Fortification du temps présent* (1886) disse che la difesa non solo è possibile, ma può prendere il sopravvento sull'attacco, mercè i cannoni di grosso calibro riparati in torri corazzate. Sostenne la stessa tesi nel suo libro *Les régions fortifiées* (1889); e finalmente nello scritto *Situation actuelle de la fortification*, che pubblicò nel 1890, pretese cupole corazzate sia per le artiglierie a tiro diretto, che per quelle a tiro indiretto. Il generale Pierron si associò a tali idee. In Germania il Sauer in un lavoro pubblicato nel 1885, dopo aver appoggiate le idee dello Schumann, conclude: « La nuova maniera di fortificare dovrà forse informarsi al principio fondamentale di aver coperture non visibili da lontano, difficili ad esser colpite e difficili ad esser distrutte, ciò che si può ottenere solamente con ben studiate costruzioni corazzate. »

Ben diverso fu il parere di altri scrittori, e specialmente degli artiglieri, circa il merito di queste nuove costruzioni.

L'autore dello scritto *Les erreurs de la fortification actuelle* (1887) le combatte energicamente e le crede giustificate soltanto in casi ben eccezionali. In un altro scritto *Les forts et la mélinite* (1890) si trova espresso analogo parere. Il capitano Henning combattè nel 1890 le corazze Schumann, preferendo il combattimento su terrapieno scoperto, ove bastano semplici costruzioni in terra, che possono essere bensì munite di corazze, ma di forme molto semplici.

Il tenente colonnello russo Welitschko, che assistè alle esperienze di Bukarest, così si esprime: « La torre corazzata può costruirsi in modo da resistere all'urto dei proietti, può impedire l'accesso ai gas deleteri, ma essa si converte in un ambiente oscuro, soffocante, chiuso d'ogni parte da

muro e ferro, mosso da complicati congegni..... e si può paragonare ad un giocattolo meccanico enormemente costoso. »

« Il lavorio per rendere la torre invulnerabile è continuo e si lascia in dimenticanza l'indiscutibile principio che non havvi alcun riparo che possa resistere all'artiglieria, la cui forza distruttiva diverrà sempre maggiore. Quanto sia falso il concetto di voler ottenere una resistenza assoluta nelle costruzioni, è stato dimostrato con la fortificazione dell'epoca ora trascorsa. Ora una imponente reazione si palesa e si alzano grida disperate per l'inutilità delle fortificazioni permanenti. »

« Voler rendere l'artiglieria della difesa invulnerabile, riparandola in torri corazzate, è un inganno. La loro fama è già scossa coll'adozione delle granate-torpedine. Ricordiamoci quel che avvenne nei forti attorno Parigi, quando le guarnigioni non trovarono alcun riparo nelle opere destinate a proteggerle. Esse si trovarono nell'alternativa o di lasciarsi seppellire sotto le macerie o di uscire in campo aperto esposte alle offese del nemico. »

« L'impotenza, in cui si trova la corazza esposta ai fuochi diretti, suggerì le torri a tiro indiretto, che sono per lo meno celate alla vista, e le torri a scomparsa, ma le une e le altre sono poco soddisfacenti. Finora nessuna costruzione è stata trovata che abbia dritto a questo titolo, e neanche si troverà; non di meno gl'ingegneri non vogliono confessare che l'idea fondamentale della corazza è falsa. »

« Anche le corazze sui muri frontali delle casematte non sono utili per le fortificazioni terrestri. Il calcestruzzo è preferibile al ferro e si presta ad ogni forma. Molto resistenti si dimostrano le volte monolitiche della grossezza di 3 *m*, senza banco di sabbia. »

« La fortificazione corazzata alla Schumann è un errore teoricamente e praticamente considerata, come lo fu la fortificazione in muratura del Montalambert. »

Un altro testimone delle esperienze di Bukarest, il capitano olandese Scherer, disse: « Allo stato attuale è dubbio se le torri corazzate potranno raggiungere quel grado di

resistenza che sarebbe adeguato al gran costo di queste costruzioni. »

Il maggiore inglese Clarke ammette che le esperienze di Bukarest dimostrarono la difficoltà di colpire anche in favorevoli condizioni una torre corazzata e che le torri corazzate possono resistere a molti colpi; ma soggiunge che hanno molti difetti. Solo in via eccezionale esse possono eseguire tiri diretti. Se il meccanismo si guasta, se il posto d'osservazione è distrutto, ovvero se l'osservatore è messo fuori di combattimento, se le guide non funzionano, ovvero l'illuminazione venga a mancare, il cannone resta immobile e muto nella torre. Calcola che un cannone in torre corazzata costa quanto 6 cannoni su terrapieno scoperto e poi soggiunge: « Finora il vantaggio dell'attaccante fu quello di portare nel combattimento un'artiglieria mobile contro un'artiglieria immobile e ristretta in anguste opere. Dobbiamo concedere all'attaccante questo vantaggio in via permanente? Non con le sole macchine si fa la guerra, nè i forti si possono difendere con macchinisti. Le macchine possono giovare alla fortificazione, ma fino ad un certo punto. »

Il maggiore Lo Forte nella *Rivista d'artiglieria e genio* (luglio 1888) alza la voce contro le torri corazzate e descrive le tristi condizioni dei soldati rinchiusi in locali sotterranei e lo stato d'animo in cui si troverebbero durante un combattimento che essi non possono vedere.

Il generale Wiebe ammette l'uso delle torri soltanto nei punti di maggiore importanza; confessa però che sono vulnerabili, che il loro apparato è facile ai guasti ed infine che richiedono un servizio molto accurato. Appena l'artiglieria troverà mezzi più potenti, la sicurezza delle torri sarà sparita.

L'autore attribuisce la severità di questi giudizi al fatto che le torri corazzate furono semplicemente considerate come un mezzo passivo, senza tener conto della potenza attiva che esse conferiscono al cannone, cioè impiego facile, sollecito e sicuro. Però soggiunge che questi vantaggi furono menomati quando si vollero conseguire ulteriori per-

fezionamenti, cioè la cannoniera minima, la diminuzione della superficie vulnerabile ed il movimento a scomparsa. Fu allora mestieri di adottare il calibro da 12 invece di quello da 15 e ricorrere al puntamento indiretto. Tal genere di puntamento può esser preparato ed eseguito mercè le carte, la perfetta conoscenza del terreno, l'impiego d'opportuni strumenti e con l'aiuto di un osservatore esterno che possa comunicare con la torre; ma però l'esecuzione del fuoco viene sensibilmente ritardata, lo che è un grave danno nei momenti in cui le fasi del combattimento rapidamente si succedono; gravissimo se un solo osservatore debba servire per più torri. Ad eliminare siffatto inconveniente gli artiglieri non mostrarono premura e seguitarono a tenere per le torri un contegno molto scettico, ciò che fece dire al Brialmont: « L'uso generale delle torri corazzate trova in molti paesi opposizione nei pregiudizi degli artiglieri ». (*Les régions fortifiées, 1890*). Molto sommario fu questo giudizio, dice il Müller, e sarebbe stato più giusto il dire: L'artiglieria, ricordando il bastione, nel quale per tanti anni rappresentò una parte tanto meschina, ritiene necessario, prima di emettere un giudizio favorevole, di provare a fondo quale attività potrà spiegare nell'angusto campo d'azione che ora le viene offerto.

Ogni nuova invenzione, soggiunge l'autore, dette luogo a pregiudízi opposti. Da una parte esagerazione nei vantaggi che essa offre, dall'altra esagerazione negl'inconvenienti che essa presenta. Quindi un giudizio pressochè esatto si avrà rimanendo egualmente lontano dai due estremi.

E perciò egli ritiene che le torri, come mezzo di coprimento e di combattimento, non sono nè così inutili, nè così perfette come sono state rappresentate; si possono considerare come un capolavoro della moderna tecnica, ma presentano parecchie parti vulnerabili. Concedono una gran sicurezza contro i tiri dell'artiglieria, specialmente quelle a scomparsa, ma queste però presentano inconvenienti speciali, cioè l'illuminazione e la ventilazione artificiale. Non è cosa difficile che l'una o l'altra venga a mancare, ed al-

lora il cannone rimarrà inattivo per un certo tempo. Ritiene che questi inconvenienti abbiano indotto il Brialmont ad eliminare il movimento a scomparsa dalle torri dei forti della Mosa, e soggiunge che lo stesso Brialmont le ha divise in gruppi per accentrare l'osservazione e la condotta del fuoco, ma non è noto se le disposizioni adottate sieno state sperimentate.

Il Müller non ammette come assioma che un cannone in torre corazzata equivalga a 3, a 4, a 6 o più cannoni scoperti. Questo assioma, che ha dato origine a strane conclusioni, è fondato su due fatti: che il cannone posto nella torre ha un settore di tiro di 360°, mentre che gli altri lo hanno soltanto di 90° al massimo, e che il primo rimane incolume per un tempo maggiore degli altri.

Il primo fatto risulta vantaggioso nel caso specialissimo che un cannone in torre corazzata possa successivamente soddisfare i còmpiti che sarebbero assegnati ad un cannone sulla fronte e a due sui fianchi, ma, se occorre eseguirli contemporaneamente (come quasi sempre avviene), allora 2 cannoni sul terrapieno scoperto valgono più di un cannone in torre corazzata. Inoltre nel combattimento d'artiglieria manca la necessità di tirare in tutte le direzioni e generalmente basta al massimo un settore di 120°, che con pochi preparativi qualunque cannone può raggiungere. Quindi il vantaggio di avere il settore di tiro di 360° è pressochè nullo.

Circa alla durata della resistenza, non si può mettere in dubbio che in generale, se due cannoni da 12 si controbattono, quello allo scoperto soccomberà prima di quello riparato nella torre; ma se ai cannoni da 12 si sostituiscono gli obici da 21 o i mortai di pari calibro, allora non è niente inverosimile che il pezzo allo scoperto metta fuori combattimento il pezzo corazzato, prima che succeda il contrario. Se poi il difensore con 40 pezzi corazzati deve sostenere un violento attacco fatto con un numero triplo o quadruplo di cannoni scoperti dell'attaccante, il quale si sia proposto di conseguire in breve tempo effetti considerevoli o molteplici, allora la maggior durata di resistenza del can-

none corazzato perde la sua importanza e ciascuno di essi, sotto l'aspetto balistico, non avrà che il valore di un sol cannone e forse anche meno, non essendo improbabile che rimanga per qualche tempo inutilizzato. La preponderanza balistica rimarrà dunque all'attaccante, il quale se ne avvarrà per raggiungere il suo scopo.

Da quanto si è detto risulta che il cannone corazzato non ha importanza decisiva per il combattimento d'artiglieria ed il suo valore sarà piuttosto sensibile nel combattimento vicino, allo stesso modo come un cannone fiancheggiante, ben coperto riuscì qualche volta di grande utilità per la difesa di una piazza. È dunque un errore il voler stabilire un rapporto fra il valore del cannone corazzato ed il valore di un cannone scoperto dal punto di vista puramente meccanico. Il cannone corazzato avrà gran valore se sarà situato al sito tatticamente opportuno e se avrà l'efficacia corrispondente al suo còmpito.

I cannoni a tiro rapido in torri corazzate sono vulnerabili ai tiri arcati di grosse artiglierie, riescono molto utili se debbono tirare in direzioni ben determinate; se invece debbono tirare in molteplici e non prestabilite direzioni, l'esecuzione del fuoco non riesce facile. Perciò l'idea dello Schumann, di supplire con poche di queste macchine ai tiri della fanteria, va applicata in senso molto ristretto.

In complesso al giorno d'oggi gli ingegneri ritengono di aver dato ai cannoni perfetta protezione con le torri corazzate, mentre che una buona parte degli artiglieri ritiene che simili costruzioni non soddisfino alle condizioni necessarie per eseguire un fuoco attivo ed efficace. L'avversione per le torri corazzate pare che predomini maggiormente in Francia, ed oramai la proposta dello Schumann, di mettere tutte le artiglierie della difesa in torri corazzate, trova pochi partigiani. Invece quasi generale è il convincimento che le artiglierie, ben coperte dalle accidentalità del terreno e messe sugli ordinari paiuoli, si trovino in condizioni molto più adatte per un energico combattimento.

Su tale concetto sono basati i nuovi progetti di fortificazione.

*
* *

Si è già detto che, per rafforzare i campi trincerati esistenti, lo Schumann consigliò di mettere torri corazzate negl'intervalli fra i forti. Il Sauer condivise lo stesso parere e ritenne che convenisse disporle a scacchiera su due linee distanti fra loro di 1000 *m*, poi propose di riunirle in batterie e proteggerle con più ordini di cannoni a tiro rapido, parimente corazzati. Ammise però che là, dove il terreno si presenti favorevole, si possono mettere cannoni allo scoperto.

Lo Spohr propose due ordini di cannoni-revolver corazzati e dietro di essi batterie di cannoni o mortai di grosso calibro.

In Francia si misero in opera da 40 a 50 torri corazzate nei forti di sbarramento ed in quelli appartenenti alle grandi piazze. In Germania lo Schumann fece proposte analoghe, ma poi cambiò parere, non sembrandogli che la torre corazzata potesse far parte di un'opera costruita secondo principî, che non sono in relazione con quelli che si convengono all'impiego delle costruzioni corazzate.

*
* *

Per i campi trincerati da costruirsi bisognava definire un nuovo tipo di forte ed il modo come difendere gli intervalli.

Gli ingegneri si divisero in tre gruppi. Il primo ritenne indispensabile un largo impiego delle costruzioni corazzate, il secondo gruppo ritenne che bisognava farne un uso limitato, il terzo le respinse in modo assoluto ritenendo di

poter raggiungere lo scopo modificando radicalmente l'attuale tipo di forte.

Il caposcuola del primo gruppo fu naturalmente il tenente colonnello Schumann, che partiva dai seguenti principî:

Rinunziare alle opere di gran mole, che possono essere battute dall'attaccante anche dalla distanza di 5000 *m*, e sostituire ad esse un numero sufficiente di piccole opere corazzate, che oltre alla grande resistenza presentino piccoli, bassi e ben nascosti bersagli. La distribuzione delle parti principali di questa nuova fortificazione dev'essere ordinata in modo da tener conto della naturale dispersione dei colpi. I forti costruiti secondo questi principî debbono essere distribuiti lungo una linea distante di 7600 *m* dalla cinta, con intervalli di 1000 o di 1500 *m*. In seguito rinunziò ai forti e li sostituì con batterie corazzate costituite nel seguente modo:

1 cannone da 12, e più indietro 2 mortai da 15. A 10 o 12 *m* avanti, un fosso semicircolare, largo 12 *m*, profondo 2 *m*, munito di reticolato di ferro. A 70 o 80 *m* più avanti un secondo fosso munito di 6 cannoni da 53 *mm* su affusti corazzati a scomparsa e di 21 cannoni da 37 *mm* su affusti corazzati mobili. A 25 o 30 *m* ancora più avanti un altro fosso con reticolato di ferro.

In totale 30 bocche da fuoco, 1 ufficiale e 70 uomini per il loro servizio.

Come batterie intermedie da stabilirsi negl'intervalli, a circa 1000 *m* indietro, propose: 1 obice da 12 corazzato, avente a ciascun'ala 2 cannoni a tiro rapido da 53 *mm* ed a 20 *m* innanzi un fosso largo, poco profondo, difeso con reticolato di filo di ferro.

Ritenne poi che la cinta continua del nucleo centrale non fosse necessaria, qualora la linea avanzata di difesa fosse razionalmente ordinata.

Il luogotenente colonnello Spohr nel 1886 propose due linee di cannoni-revolver su affusti corazzati e più indietro una linea costituita da gruppi di 6 ad 8 bocche da fuoco

di grosso calibro (obici da 15 e mortai da 21) in torri corazzate. Di queste tre linee, la 2ª deve rimanere a 500 *m* dietro la 1ª e la 3ª a 1500 dalla 2ª.

Il maggiore Scheibert (1888) propose di utilizzare le batterie Schumann ed i cannoni corazzati mobili per rafforzare gl'intervalli fra i forti. I capitani Rieger e Meyer appoggiarono le idee dello Schumann.

Per i partigiani di questa scuola, gli organi della difesa sono gli obici da 12 corazzati ed i cannoni a tiro rapido da 53 e 37 *mm*. L'ideale a cui aspirano è di avere un'artiglieria mobile, installando i cannoni a tiro rapido su affusti corazzati mobili, anzichè in torricelle a scomparsa. Dietro le batterie verrebbero distribuiti locali sotterranei per magazzini e depositi di munizioni e finalmente posti d'osservazione corazzati.

Le idee dello Schumann ebbero applicazione nelle fortificazioni della linea del Sereth in Rumania che hanno semplicemente lo scopo di arrestare un esercito invasore e di obbligarlo a far uso di artiglierie d'assedio. Dei tre punti fortificati, Nemoloassa ebbe due linee, Fockschani e Galatz tre linee difensive, distanti l'una dall'altra di 500 *m*. Le batterie della 1ª linea son poste ad intervalli di 300 a 400 *m*, quelle della 2ª linea ad intervalli di 500 ad 800 *m*. Esse sono protette da fossi larghi 15 *m* e profondi 1 *m* muniti di difese accessorie sul davanti. Le coperture delle torri si elevano solo di 2 *m* sul terreno.

Le batterie della 1ª linea sono armate con cannoni da 37 *mm* e 53 *mm* con affusti corazzati mobili: quelle della seconda sono armate con 6 cannoni da 53 *mm* su affusti a scomparsa. La terza linea è costituita da batterie armate con due obici da 12 e qualcuna con un cannone da 12 in torri corazzate.

In totale si hanno 68 torri per pezzi da 12, 138 affusti a scomparsa e 362 affusti mobili per cannoni di piccolo calibro.

I lavori cominciarono nel 1889 e dovevano compiersi in 3 anni.

L'autore osserva che con gli ordinamenti difensivi sopra accennati si avranno bensì molti pezzi corazzati sull'intero perimetro, ma ve ne saranno relativamente pochi contro i molti che l'attaccante potrà concentrare contro il settore prescelto. Ogni concentramento da parte della difesa sarà impossibile per l'immobilità a cui le artiglierie sono condannate. Il personale d'artiglieria rimane troppo suddiviso, troppo numerosi risultano i comandanti indipendenti e questo inconveniente è più sensibile per i cannoni a tiro rapido, che dovrebbero sostituire la fanteria.

Gli ingegneri che ammettono un uso limitato delle costruzioni corazzate hanno per capo-scuola il generale Brialmont, il quale non ammette che la fortificazione debba assumere nuove forme, ma che basti variare le dimensioni ed i materiali delle masse coprenti. I forti debbono rimanere come capi-saldi della difesa e la preponderanza sull'attaccante si otterrà con le torri corazzate. Tale, egli dice, dev'essere la fortificazione del presente e probabilmente sarà quella dell'avvenire, se l'artiglieria non farà ancora importanti progressi, lo che, per ora, non sembra probabile. Mettere torri corazzate negl'intervalli, senza che facciano parte di opere garantite dalla scalata e munite degli elementi del fiancheggiamento, non sembragli cosa conveniente. Ritiene quindi necessario di stabilire le torri nei forti.

Lo Schumann, il quale come innanzi si è detto, credeva in principio alla necessità dei forti, fece il seguente progetto:

Un'opera semi-circolare, con cavaliere centrale munito di 4 cannoni da 15 in torri corazzate. Lungo il perimetro 18 cannoni di piccolo calibro a tiro rapido su affusti corazzati. Sulle ali due batterie di 6 obici da 21 con affusti corazzati. Il rilievo delle torri doveva essere poco significante, cioè da 9 *m* a 9,75 *m*. Il fosso non doveva avere scarpe rivestite, ma solo un reticolato di ferro.

Come si vede egli rinunciò al fiancheggiamento intrinseco, basandosi sul mutuo appoggio che i forti si possono prestare. La sicurezza contro gli attacchi di viva forza la basava sul largo impiego dei cannoni a tiro rapido.

Il Brialmont progettò diversi tipi di forti, ma in base ai criteri dianzi esposti, li munì di fossi profondi e di batterie fiancheggianti. Le torri dovevano avere gran rilievo (circa 2 *m* sulla cresta del forte) altrimenti non potrebbero agire efficacemente contro l'attacco ravvicinato. Credette di dover munire di ridotti almeno i forti più importanti e di conservare il terrapieno per la fanteria, la quale doveva facilmente accedervi nell'uscire dai suoi locali sotterranei.

L'armamento in media sarebbe di 30 pezzi di cui 2 cannoni di grosso calibro nelle torri, 6 mortai da 21 e 22 cannoni a tiro rapido in torri a scomparsa.

Nel 1885, cioè dopo l'adozione delle granate-mina, non cambiò parere, ma cambiò alquanto il tracciato e l'armamento dei forti, cioè 6 cannoni da 15, 4 obici da 21, e da 9 a 18 cannoni a tiro rapido.

Nel 1890 ammise la convenienza di ridurre le dimensioni, l'armamento e la guarnigione dei forti ai quali non di meno attribuiva una gran potenza offensiva e difensiva in grazia della corazzatura.

Il Mougin nel 1887 progettò un forte costituito da un blocco di calcestruzzo lungo 50, largo 30, alto 10 *m*, senza fosso e senza banchina per la fanteria, affondato nel terreno di 3 a 4 *m*. Nella parte centrale 2 o 3 torri, ciascuna con 2 cannoni di grosso calibro. Sul perimetro 4 torri a scomparsa ciascuna per 2 mitragliatrici.

Non mancarono altri ingegneri che proposero tipi di forti che si accostano più o meno a quello dei Brialmont o a quello del Mougin, cioè con o senza organi del fiancheggiamento e della difesa prossima, e con uso più o meno ristretto della corazzatura.

Riassumeremo le critiche fatte ai progetti sopra accennati.

Il Sauer trovò che la fortificazione dello Schumann risente troppo della vecchia scuola, cioè che la distribuzione delle opere si avvicina più alla tattica delle colonne che a quella lineare; ma attaccò molto più energicamente le idee del Brialmont come quelle che non rappresentano una ra-

dicale modificazione nell'arte fortificatoria, ma semplici espedienti che costano un prezzo esorbitante. Qualunque forte, comunque costrutto, egli dice, sarà sempre una trappola da proietti e quindi una sconveniente posizione difensiva. Soggiunge che nei forti del Brialmont le torri si presentano come bersagli bene appariscenti e saranno quindi bersagliati con fuoco efficace. In questo caso, non si può prevedere per quanto tempo potranno resistere alla tensione d'animo coloro che si troveranno in esse rinchiusi. Conchiude che il Brialmont non ha saputo impiegare la torre secondo i nuovi principî tattici.

Il Welitsckko dice che le caratteristiche del forte Brialmont sono numerose torri addossate l'una all'altra che si elevano su masse colossali di calcestruzzo. In essi è stata trascurata la condizione essenziale, cioè che servano di punti d'appoggio alla fanteria. In breve tempo possono essere distrutti dalle granate-torpedine.

Il forte Mougin è paragonato dal Clarke ad una nave disalberata, presidiata da macchinisti, che si sia affondata nella terra. Il Brialmont anche si rivolge contro il Mougin e dice: È un errore il ritenere che un forte debba essere semplicemente una rupe, senza terrapieno, senza fosso, senza cortili, senza fanteria.

In un articolo del *Journal des Sciences militaires*, 1887 l'anonimo autore (C. d. L.) dopo aver descritto le celle praticate nel calcestruzzo, nelle quali non penetra nè aria, nè luce, definisce il forte corazzato come un concepimento chimerico e stravagante, incapace di resistere alla prova neppure un istante. La sua invulnerabilità, egli dice, è una proprietà puramente passiva, ma come combatterà contro semplici batterie da campo, disposte in largo giro, ben coperte dalle pieghe del terreno, è cosa difficile a dire. Esso è perfino impotente contro un pugno d' uomini che con petardi, al favore di un'oscura notte, tenterà la sua distruzione. In guerra ogni resistenza puramente inerte facilmente si vince. Lanciando una gran massa di proietti leggieri, contro un tal forte, pochi basteranno per danneggiare

e paralizzare i suoi delicati e complicati congegni, i quali in tàl momento non si potranno riparare.

Anche nell'opuscolo *Les forts et la mélinite* si fa rilevare il bisogno di ottenere dalla fortificazione una difesa attiva ed energica in luogo di pura resistenza passiva.

Finalmente il capitano Meyer respinge in modo assoluto il forte Brialmont e ritiene che solo l'ignoranza sull' efficacia dell'artiglieria abbia potuto suggerirlo e che segni un regresso nella tattica.

Circa il modo di organizzare un campo trincerato con questi nuovi elementi, il Brialmont ritiene anzitutto, che non si possa fare a meno di munire il nucleo centrale con una cinta chiusa. Metz e Parigi ne dimostrarono l'utilità. La linea dei forti deve distare da 7 ad 8 *km* da questa cinta. Gl'intervalli tra i forti non devono superare i 4 *km*. Negli intervalli maggiori occorre intercalare batterie di obici e mortai. Dietro ai forti occorre una ferrovia di cintura con carri a piattaforma per cannoni da 12 ed avere così il mezzo di adoperare un'artiglieria mobile.

Con ciò egli crede di aver risoluto tutti i problemi di una buona difesa, giacchè nel 1890 scrisse: « La crisi, che l'arte fortificatoria attraversa, pare che abbia raggiunto il suo punto culminante. Nuovi progressi dell'artiglieria non sono in vista e quindi si può sperare che le piazze munite di fossi fiancheggiati, di un numero sufficiente di torri corazzate, e di locali alla prova prepareranno all'attacco difficoltà di cui la storia non porge esempi. » (*Les régions fortifiées*).

Il Brialmont iniziò le fortificazioni di Bukarest, secondo i principî ch'egli professava nel 1886-87, fortificò poi negli anni 1888-92 la linea della Mosa (Belgio), tenendo conto di tutti i progressi che l'artiglieria e la costruzione delle torri corazzate, avevano fatte negli ultimi anni.

Fortificazioni di Bukarest. — Vi sono 18 forti spinti a 7 o 8 *km* innanzi la cinta, con intervalli di 3500 a 4000 *m* e 18 batterie intermedie. I forti sono in terra, conformati a lunette. I fossi sono fiancheggiati da capponiere di spalla

corazzate. Le scarpe e controscarpe sono generalmente rivestite e munite di cancellate di ferro. In ogni forte vi sono da 5 a 7 torri corazzate per cannoni da 15 ed obici da 21, oltre quelli per cannoni a tiro rapido. I più grandi hanno ridotti con torre corazzata per 2 cannoni da 15.

Le batterie intermedie hanno forma triangolare. In ognuna vi è al centro una torre corazzata per cannone da 12 o 15, alla gola 2 torri con obici da 21. Ad ogni vertice una torre per cannone a tiro rapido.

In totale vi sono:

126 torri a scomparsa per cannoni da 57 *mm*,
42 torri per coppie di cannoni da 15,
74 torri per obici da 21,
18 torri per cannoni da 12.

I lavori dovevano finire nel 1893.

Fortificazioni della linea della Mosa nel Belgio. — Vi sono 10 grandi forti ed 11 piccole opere o colla forma di lunette ovvero triangolari, muniti di fossi con scarpa e controscarpa rivestita e di capponiere di controscarpa. Il ciglio interno del parapetto ha la quota di 3 *m*. Alla gola vi sono caserme sotterranee.

Nei forti e nelle piccole opere vi è il seguente numero di torri corazzate:

		Forti	Piccole opere
Torri corazzate per	1 obice da 21 .	2	1
Id.	2 cannoni da 15.	1	1
Id.	2 id. 12.	2	—
Id.	1 cannone da 12.	—	2
Id.	cannoni a tiro rapido da 57 *mm*. .	4	3 - 4

Le torri per i pezzi di grosso calibro non sono a scomparsa.

Ogni opera ha un osservatorio corazzato alto 6,50 *m*.

Le fortificazioni del Brialmont furono criticate: quelle di Bukarest come erronee ed appartenenti ad un tempo già passato; quelle della Mosa perchè le torri sono affollate in piccoli spazi. Solo il tenente colonnello Wagner le difende

col solito assioma che ogni cannone corazzato ne valga quattro e che perciò si ebbe un'economia nel numero delle artiglierie, nella forza della guarnigione e per conseguenza nei locali per alloggiamenti.

I fautori della scuola che rigetta ogni costruzione corazzata sono il tenente colonnello russo Welitschko ed il maggiore inglese Clarke.

Il Welitschko distingue e vuol divise le posizioni dell'artiglieria che servono per la difesa lontana, dai forti che servir debbono da capi-saldi della difesa vicina, affidata alla fanteria. Quindi i suoi forti hanno semplicemente i terrapieni per la fanteria e casematte sottostanti. Un terrapieno di gola serve a mascherare una *capponiera da intervallo.* Essi sono garentiti dagli attacchi di viva forza per mezzo di fossi profondi 8,50 *m*, larghi 12 *m*, con scarpa e controscarpa rivestita e ben fiancheggiati con cannoni a tiro rapido, giacchè il Welitschko ritiene che i fuochi frontali non bastino a respingere gli attacchi, mentre che un sol cannone fiancheggiante rende impossibile il passaggio del fosso. Esclude i cannoni di grosso calibro dai forti, perchè ritiene che questi sieno potenti calamite per i proietti nemici: soltanto alla capponiera di gola assegna 4 o 6 pezzi di grosso e piccolo calibro, che hanno la missione di proteggere con energico fuoco gli intervalli, gli accessi al forte ed ai forti adiacenti ed il terreno retrostante dagli attacchi di viva forza.

Le posizioni d'artiglieria sono semplici batterie permanenti. Ne propone tre per ogni intervallo: due armate con 8 a 15 cannoni da 15 e 6 cannoni a tiro rapido, su terrapieno scoperto, munite di casematte per 200 uomini e difese con fossi battuti da cannoni a tiro rapido; e l'altra casamattata, approfondita sul terreno da 3,50 a 4,50 *m*, armata con 10 mortai, con settori di 360°.

I forti dovrebbero distare da 5 a 6 *km* dalla cinta (la quale per sè stessa dev'essere forte) e con intervalli di 2 a 3 *km*. Se le circostanze impongono intervalli maggiori, occorre intercalare opere fiancheggianti.

Propone una seconda linea costituita da un piccolo numero di opere permanenti e da un gran numero di opere campali, la quale dovrebbe rimanere da 500 a 900 *m* dietro la prima.

Il Clarke vorrebbe organizzare la difesa coi seguenti elementi:

ridotti per la fanteria; posizioni d'artiglieria rinforzate con una riserva mobile di artiglieria; fanteria a difesa degl'intervalli.

I cannoni di grosso calibro debbono stare dietro o a fianco dei ridotti, quelli che tirano indirettamente in seconda linea. La sicurezza dell'artiglieria si deve ottenere con l'invisibilità e con i cambiamenti di posizione.

Ritiene utilissime le opere da campagna, le quali, difese con artiglieria e fucileria, presentano tale resistenza che non potranno esser prese se non in seguito ad uno speciale attacco diretto contro esse.

I ridotti debbono essere molto semplici, di lungo sviluppo, senza traverse, per permettere largo impiego delle armi, difesi sul davanti con un ostacolo oltre al fosso. La loro guarnigione non deve essere maggiore di mezzo battaglione.

Anche il capitano Henning nel 1890 dimostrò la necessità di ridurre ad un minimo la superficie delle opere, di rendere poco appariscenti le posizioni occupate dall'artiglieria e di avere molta considerazione al buono impiego della fucileria, che dev'essere parte importantissima della difesa.

L'autore dell'opuscolo *Les erreurs de la fortification actuelle*, dopo diverse considerazioni sull'efficacia dei proietti carichi di melinite, ritiene necessario separare completamente gli elementi attivi da quelli passivi della difesa, respinge decisivamente la torre corazzata e propone opere di piccolo rilievo, trincee intermedie e ferrovia di cintura, per trasportare secondo le occorrenze le artiglierie in batterie intermedie.

Nello scritto *Les forts et la mélinite* si propone di sosti-

tuire ai forti gruppi di batterie, trincee per la fanteria e retrostanti locali coperti per ricoveri, magazzini ecc.

Riepilogando, diremo:

Lo Schumann abbandonando i principî fondamentali dell'antica fortificazione, rinuncia al fiancheggiamento intrinseco, alla sicurezza contro la scalata, ed oppone agli attacchi di viva forza i cannoni corazzati a tiro rapido. All'artiglieria assegna la torre corazzata per campo d'azione, ma a mano a mano diminuisce il calibro e giunge ad aver un numero limitato di artiglierie di medio calibro impotente contro un attacco regolare.

Il Brialmont tien fermo ai tradizionali principî della fortificazione; però, con le torri corazzate dei forti e con le batterie permanenti degli intervalli, intende resistere vantaggiosamente all'attacco regolare. Più che gli altri ingegneri attribuì molta importanza al dominio sul terreno.

Il Welitschko prepara alla fanteria buone posizioni nei forti, all'artiglieria buone posizioni nelle batterie permanenti degli intervalli. Per la difesa di questi riescono efficacissime le sue capponiere di gola. Qualcuno gli rimprovera la completa esclusione del ferro; altri ritiene che la sua fortificazione sia più adatta alle immense pianure russe, che a quei paesi ove le differenze di livello sono sensibili anche alle brevi distanze.

La fortificazione del Clarke, analoga a quella di Plewna, ha carattere provvisorio più che permanente. Egli non prepara posizioni fisse all'artiglieria, ma la vuol mobile esternamente ai forti; quindi non è certo che essa avrà il dominio sul terreno, non è certo che i lavori saranno compiuti, se per intraprenderli si aspetterà il momento in cui s'iniziano le ostilità.

In complesso i pareri sull'ordinamento delle opere e sul modo di organizzare la difesa, sono diversi per molti riguardi. Predominante è però il concetto che *la massa principale d'artiglieria debba combattere su terrapieni scoperti* ed il Sandier dice: *Tout le monde est d'accord sur ce point.*

Ed ora ci resta ad esporre i metodi che in questi ultimi

anni furono proposti per l'attacco e la difesa delle posizioni fortificate.

Già dicemmo che la possibilità di distruggere, coi mezzi che l'artiglieria possiede, sicuramente e sollecitamente le forze della difesa, sia delle grandi piazze. che dei forti di sbarramento, suggerì fin dal 1880 l'attacco speditivo. Il principale propugnatore di questo metodo è il generale von Sauer, il quale ritiene che l'attacco formale darebbe al difensore il tempo ed i mezzi di rafforzarsi. Le proposte che egli formulò nel suo libro: *Sull'attacco e difesa delle piazze forti* (*1885*) si possono così riassumere.

All'avanguardia bisogna assegnare, oltre all'artiglieria da campagna, bocche da fuoco d'assedio leggiere, che possano eseguire il tiro a shrapnel ed il tiro arcato a gran distanza. Occorrono da 24 a 30 obici o mortai per ogni corpo d'armata.

La ricognizione, l'investimento, l'arrivo delle artiglierie nelle posizioni opportune sono operazioni del primo periodo dell'attacco. La fanteria deve spingersi subito fino alla distanza di 2000 *m* contro i forti ed irrompere se possibile negli intervalli, per permettere all'artiglieria di prendere una posizione per quanto possibile ravvicinata. Ogni forte dev'esser battuto da 24 a 30 pezzi.

L'attacco propriamente detto costituirebbe il secondo periodo. L'artiglieria deve battere esclusivamente i forti, giacchè quando questi saranno ridotti al silenzio, sarà facile impadronirsi delle batterie intermedie mediante la fanteria. Ciò fatto, si procederà all'assalto ed alla presa dei forti, ed alla definitiva occupazione delle opere intermedie.

Contro la cinta s'inizia il fuoco a 4000 *m* con artiglierie di grosso calibro; poi ha luogo l'attacco ravvicinato, portando le stesse bocche da fuoco a 2000 *m* contro la medesima. Non occorrono lavori di zappa per avvicinarsi al fosso, giacchè le forze vive della guarnigione debbono essere già state domate dal fuoco eseguito dalla distanza di 2000 *m*.

Con tal metodo una piazza sarebbe presa in un numero di settimane corrispondente al numero dei mesi che sarebbero necessari con l'attacco regolare. È vero che molto si

richiede dalla fanteria; ma essa dev'essere sorretta dall'artiglieria mobile di piccolo calibro.

Il Sauer chiarì meglio il suo concetto nel 1888-89. Al giorno d'oggi, egli disse, il difensore non può sostenersi in un'opera che sia battuta dalla distanza di 2000 *m*; quindi ogni attacco alla zappa riesce inutile, specialmente perchè gl'intervalli fra le opere non sono sicuri contro gli attacchi di viva forza. Occorre perciò distruggere prontamente l'artiglieria nemica, scuotere le forze morali del difensore e profittare dei conseguiti risultati per dar l'assalto senza perdita di tempo. Anche nel 1891, nel commentare l'opera del Brialmont *L'état actuel de la fortification*, disse che per quanto bene studiata sia la costruzione dei forti, l'attacco di viva forza contro i larghi intervalli è sempre possibile.

Lo Scheibert nel 1886 espresse il parere che dopo l'adozione delle granate-torpedine, le parti più deboli della fortificazione sono i forti; anzi essi costituiscono le parti che servono meglio a mettere in rilievo l'effetto di tali proietti. Propone un attacco analogo a quello del Sauer e soggiunge che la distruzione dei forti sarà completa per opera delle batterie di mortai, ed allora le posizioni nemiche saranno pressocchè convertite in opere campali, munite di artiglierie di grosso calibro. La maniera di attaccarle, sarà suggerita dalle circostanze.

Gli ingegneri in generale non ammettono la possibilità di attacchi così abbreviati.

Il generale Brialmont nella sua *Fortification du temps présent (1885)* così si espresse: « Il generale v. Sauer esagera gli effetti del tiro a shrapnel e del tiro dei mortai. Tutto egli trova facile per l'attacco, tutto difficile per la difesa. Il suo metodo, applicato ad una piazza alla Brialmont o contro la peggiore delle piazze esistenti, riuscirebbe vano se essa sarà ben difesa. Chi è che può ammettere la riuscita di un assalto, quando i forti sieno bene organizzati, e sieno muniti di ridotti, di artiglierie riparate da corazze, di un valoroso presidio, sotto gli ordini di un intrepido comandante? Non è forse più ragionevole ammettere che le truppe

attaccanti saranno distrutte prima che arrivino alla distanza di 1000 *m*? Gli assalti contro Ismaël, Badajoz, Silistria, Kars, Düppel, contro la cinta di Sebastopoli ed il campo trincerato di Plewna sono tali esempi, che difficilmente saranno imitati da quei generali che avranno cara la loro riputazione e la vita dei loro soldati. Assalti simili riuscirebbero ben più difficili oggi che la fanteria è armata di fucili a tiro rapido. » Il Brialmont non esclude però un attacco di viva forza o un attacco speditivo in tutte le circostanze che prometta buona riuscita, circostanze che nelle future guerre si potranno spesso verificare.

Nel giugno del 1889 soggiunse: « Il generale v. Sauer vuol prendere le piazze tre giorni dopo l'investimento. Se si vuole ammettere con lui che l'artiglieria possa trionfare su tutti i mezzi di resistenza e che l'attacco di una piazza sia operazione non dissimile da un'operazione campale, nessuna deduzione deve sorprendere. » (*Revue militaire de l'étranger*).

Nel 1890 espresse il parere che oggigiorno la difesa possiede tali mezzi da essere in molto migliori condizioni che all'epoca del Vauban. Soggiunge che, se i mezzi di distruzione diverranno più potenti, ciò riuscirà a vantaggio della difesa.

Altri argomenti aggiunge il Welitschko contro il metodo d'attacco del Sauer. Nel suo lavoro *I mezzi della difesa contro un attacco speditivo*, così si esprime:

Il Sauer fa la cosa facile perchè ammette che i forti sieno ad 8 *km* dalla cinta, ed intervallati a 5 *km*; ma tali piazze ora non esistono.

Egli suddivide l'attacco in 8 colonne, ma assegna a ciascuna un limitato numero di artiglierie di medio calibro. Ammette nel difensore sparpagliamento della fanteria e poca artiglieria disponibile su ciascuna fronte. Quest'ultima però potrà ben esser doppia di quella da lui calcolata e forse superiore a quella dell'attaccante. L'artiglieria della difesa è al coperto, conosce le posizioni del nemico; questo al contrario non potrà fare che incomplete ricognizioni e sarà in generale male informato; quindi è poco probabile

che nella lotta l'artiglieria della difesa rimanga sopraffatta. È anche dubbio che la fanteria dell'attaccante si possa spingere a 2000 *m* contro le posizioni nemiche, per dar campo all' artiglieria di stabilirsi a distanza di tiro efficace. Ammesso che i forti siano ridotti al silenzio, sarà difficile che sotto il fuoco delle armi attuali riesca un assalto iniziato da gran distanza. Non si può poi ammettere che l'attacco speditivo riesca a distruggere tutti gli organi del fiancheggiamento, e l'esperienza c'insegna che il passaggio del fosso andò sempre fallito quando rimase anche un sol cannone per difenderlo. L'assalto della breccia fu sempre operazione arrischiata ed oggi lo è più che prima. Facendo irruzione negl'intervalli, sarà difficile mantenervisi sotto i fuochi delle capponiere che sono alla gola dei forti.

Finalmente bisogna considerare, egli soggiunge, che negli attacchi di viva forza vi è qualche cosa di cui non si capisce l'importanza se non al momento d'intraprenderli, quando si mettono sulla bilancia tutte le probabilità pro e contro per decidersi. Questo qualche cosa è l'ultimo atto dell'attacco, cioè il combattimento da vicino, il combattimento per la conquista del fosso e delle scarpe, il combattimento corpo a corpo con la baionetta. In quel momento solenne viene meno all'attaccante il potente soccorso della sua artiglieria e si comprende che la decisione dipenderà dall' effetto dei fucili a tiro rapido, dal coraggio, dall'energia e dal sacrifizio della vita da parte di chi tenta l'impresa.

A tutte queste considerazioni l' autore aggiunge che le condizioni, che il Sauer premette nell'attaccante e nel difensore per l'esecuzione di un attacco speditivo, si possono verificare solo eccezionalmente.

Circa il metodo di difendere le piazze forti organizzate secondo i nuovi sistemi, poco ci resta a dire dopo avere sviluppati i concetti in base a cui furono ordinate.

Vedemmo già che lo Schumann nelle fortificazioni della linea del Sereth rinunciò alle artiglierie di grosso calibro e limitò l'armamento a 30 o 40 bocche da fuoco per ogni

5 *km* di fronte; ma quelle fortificazioni non sono destinate a resistere all'attacco formale.

Però nei suoi primi progetti lo Schumann riuniva nei forti una potente e numerosa artiglieria, e quindi sosteneva che se per lo passato l'artiglieria della difesa non era in grado d'impedire i progressi dei lavori d'approccio, ben lo poteva ora con la protezione della corazza e con l'uso dei tiri curvi. Per ottenere questo scopo, più dei fuochi frontali consigliava fuochi di sbieco con le artiglierie dei forti laterali a quelli attaccati.

Per ottenere un'efficace condotta del fuoco, lo Schumann progettò una stazione centrale, comunicante con le singole batterie corazzate o con segnali o col telefono: venne poi all'idea di preparare fin dal tempo di pace un energico tiro a shrapnel su determinati punti del terreno.

Il capitano Meyer accettò questa idea e sviluppò il meccanismo di questo tiro preparato. I principî tattici da lui stabiliti sono i seguenti. Nel combattimento d' artiglieria, nessuna batteria, nessun cannone fa un colpo senza ordine o permesso del capo-gruppo. Viceversa, per respingere gli attacchi di viva forza, ogni pezzo senza aspettare ordini fa fuoco di sua iniziativa nelle prestabilite direzioni. Nel combattimento contro l'artiglieria, si deve eseguire un celere tiro a shrapnel da tutte le batterie contro le posizioni del nemico, già conosciute, per circa 2 minuti, dopo una pausa riprenderlo e continuare con questo metodo fintantochè occorre. Bisogna rinunziare alla precisione del tiro e limitarsi a render pericolose determinate zone. Con questa grandine di proietti, il Meyer si ripromette una decisione a favore dell'artiglieria della difesa fin dal primo giorno; ma, se essa dovesse soccombere, sgombrerà la posizione con le sue artiglierie mobili, ne prenderà una retrostante ed obbligherà il nemico a riprendere il combattimento.

L'attaccante dovrebbe eseguire un fuoco consimile.

Le artiglierie occorrenti per una fronte di 20 *km* sarebbero:

per la difesa:

300 bocche da fuoco corazzate mobili, 60 obici corazzati, 120 pezzi in postazione fissa;

per l'attacco:

400 bocche da fuoco corazzate mobili, 360 obici da 12, 240 cannoni da campo, 180 cannoni di grosso calibro.

Il Meyer ritiene che questo combattimento d'artiglieria debba subentrare oggi all'attacco formale, il quale egli considera d'impossibile esecuzione. Difatti, egli dice, come si potrebbero scavar trincee, approcci e parallele sotto una grandine di proietti lanciati da distanze relativamente brevi? Se si debbono intraprendere soltanto quando l'artiglieria della difesa sia stata sopraffatta, riescono inutili: val meglio allora far avanzare le colonne per l'assalto, anzichè scavar trincee.

Reputa impossibile un attacco speditivo contro gli intervalli, perchè, essendo questi battuti dal fuoco di numerosi cannoni a tiro rapido, si possono considerare garantiti da ogni attacco di viva forza.

Lo Schumann assegna alla fanteria della difesa una parte molto modesta, facendo molto assegnamento sui cannoni corazzati a tiro rapido. Essa dovrebbe limitarsi a respingere attacchi di viva forza.

Troppo lunga, dice l'autore, riuscirebbe l'enumerazione di tutti i lati deboli della condotta del fuoco ideata dallo Schumann e dal Meyer. La sua vantata efficacia gli rammenta Carnot e le sue famose batterie di mortai. Il progetto non fa alcun calcolo delle complicazioni che avvengono in guerra. La sua esecuzione diventa impossibile per la continua osservazione e correzione del tiro. Essa ammette nell'attaccante l'immobilità e quindi il suo effetto è dubbio contro bersagli mobili, che si avanzano per l'attacco di viva forza.

Il Clarke entra in altri particolari. Nella batteria Schumann vi sono: 1 ufficiale, 6 sottufficiali, 37 uomini suddivisi in gruppi di due o tre per ogni cassa di ferro, distanti fra loro da 400 a 950 *m*. Nessuno sa quello che

innanzi a lui succede e da qual parte il pericolo minacci, nessuno sente comandi. Si può in tali condizioni pretendere l'unità di comando e d'azione? Bisogna invece ritenere che ogni torre comincerà e cesserà il fuoco a piacimento e secondo criteri non esatti. Parlando poi delle torri armate con cannoni a tiro rapido, dice: « Due o tre uomini nascosti in una camera sotterranea, artificialmente illuminata, dovrebbero sollevare la torre a tempo debito e dare ad essa l'opportuna direzione. Come può ciò succedere? E pure si pretende di ottenere con tali mezzi un fuoco preponderante! »

Il Welitschko dice: « L'intero tiro si fa ad occhi chiusi, cioè senza vedere il nemico e senza osservare i risultati. »

L'autore ritiene che a causa di queste difficoltà la maggior parte degli ingegneri ed artiglieri e lo stesso Brialmont furono indotti ad installare in siti scoperti le artiglierie sulle quali essenzialmente è fondata la difesa di una posizione.

Il Brialmont propose nel 1885 di mettere nell'intervallo fra due forti 120 pezzi divisi in 20 batterie. Non meno di 450 pezzi dovrebbero essere quelli necessari a contrastare un serio attacco.

Il Mougin propose un'artiglieria mobile su affusti a scomparsa da concentrare nei siti opportuni per mezzo di trucks che scorrono su di una ferrovia di cintura.

Il Welitschko ritiene indispensabile una poderosa artiglieria nelle batterie permanenti degli intervalli ed anche nella strada coperta che gira dietro ai forti.

Il Sandier domanda provvedimenti quasi analoghi. Vorrebbe batterie di cannoni di grosso calibro dietro le creste del terreno (*batteries de crête*) e batterie di obici e mortai nei siti bassi retrostanti (*batteries hors de vue*). Propone di rinforzare la difesa della fronte attaccata con opere provvisorie. Scende in particolari sulla forza della guarnigione e sul numero delle bocche da fuoco che sarebbero necessarie.

L'attacco formale delle posizioni, organizzate a difesa in uno dei precedenti modi, dovrebbe seguire, secondo il Brialmont, nella seguente maniera:

La 1ª posizione d'artiglieria deve rimanere a circa 4000 *m* dai forti, dev'essere armata con cannoni da 15 e mortai da 21. Per il numero occorrente bisognerà aver presente che un attacco che abbraccia tre forti avrà di contro circa 450 bocche da fuoco. La 1ª parallela deve aprirsi a 1000 *m* dai forti e dietro ad essa si stabilirà la 2ª posizione d'artiglieria che rimarrà da 1200 a 2000 *m* dai forti, secondo che il terreno è più o meno coperto. Per spingere innanzi gli approcci, per aprire ed attaccare la breccia. valgono le norme dell'attacco formale.

Il capitano Sandier propone un procedimento alquanto diverso.

La linea d'investimento, difensivamente organizzata, dovrebbe restare a 5 o 6 *km* dalla linea principale di difesa e la 1ª posizione d'artiglieria, alla distanza di 5500 *m* circa dalla suddetta linea. Da essa si debbono battere le posizioni avanzate del difensore, distruggendone l'artiglieria; prender possesso di queste posizioni e stabilire sulle medesime le batterie del 2° periodo, armate essenzialmente con artiglierie per il tiro curvo, per battere i forti, e le opere esistenti negli intervalli. Ridotta al silenzio l'artiglieria nemica, si deve tentare l'assalto. Non reputandosi ciò opportuno, si deve iniziare l'attacco regolare, costruendo le batterie del 3° periodo per distruggere i capisaldi della difesa, per aprire le breccie e distruggere gli organi del fiancheggiamento. Queste batterie saranno coperte da una posizione per la fanteria (1ª parallela) distante da 800 a 1000 *m* dalle opere. A seconda dei successi che riporterà l'artiglieria da questa 3ª posizione, si procederà all'attacco di viva forza, ovvero si spingerà innanzi l'attacco regolare, costruendo una 2ª parallela e se occorre una 3ª, e finalmente si addiverrà all'assalto delle opere.

Per la difesa, il Sandier dice che essa deve cercare di guadagnar tempo e perciò si deve ritardare il combattimento per quanto è possibile, ingannare il nemico sulle proprie intenzioni, sospendere il fuoco quando quello del nemico diventa preponderante, dirigere contro le colonne d'attacco

un fuoco distruttivo sol quando esse sono venute tanto prossime, da non poter essere più sostenute dalla propria artiglieria.

Da quanto si è esposto deducesi che i fautori della fortificazione corazzata fanno esclusivamente assegnamento sull'artiglieria ed attribuiscono alla fanteria una parte ben secondaria; non ritengono possibile l'attacco alla zappa se non quando l'artiglieria della difesa sia distrutta, ma in questo caso lo stimano inutile.

Viceversa i partigiani della fortificazione non corazzata fanno assegnamento sull'azione combinata della fanteria e dell'artiglieria, e ritengono che la decisione non dipenda esclusivamente dall'esito della lotta fra le due artiglierie, ma che sia necessario ed anche possibile l'attacco con lavori di zappa. Non escludono l'attacco di viva forza in qualunque momento si ottenga un effetto decisivo dal fuoco d'artiglieria.

L'autore osserva che la storia degli assedi c'insegna che una buona difesa prossima fu possibile anche con poche forze e scarsi mezzi. Questa probabilità è diventata oggi maggiore con l'adozione dei cannoni a tiro rapido. Viceversa per quanto difficoltoso sia diventato l'attacco prossimo alla zappa, l'asserzione che non sia più possibile, nè necessario è poco fondata.

Il tempo lunghissimo, le grandi difficoltà inerenti all'assedio regolare suggerirono gli attacchi speditivi o di viva forza, ma la decisione di eseguirli non sarà presa con la stessa facilità con cui vengono consigliati sulla carta, sia per i sensibili perfezionamenti arrecati alla fortificazione, sia perchè solo in casi eccezionali le forze della difesa potranno esser domate da un abbreviato attacco d'artiglieria.

La brevità della nostra esposizione ci dispensa dal riprodurre il riassunto che fa l'autore dei progressi fatti dall'artiglieria nell'ultimo decennio, delle idee contraddittorie

che si manifestarono in ordine alla fortificazione ed ai metodi di attaccarne e difenderne le opere; non taceremo però alcune interessanti conclusioni.

L'esagerato concetto sull'efficacia dei nuovi mezzi di distruzione è andato a mano a mano scemando, per dar luogo a più calme considerazioni.

La maggioranza propende a credere che nè la fortificazione, nè i principî fondamentali della guerra d'assedio abbiano ad andar soggetti ad un completo rivolgimento, e si ritiene che coi mezzi di cui l'ingegnere dispone la fortificazione potrà ancora render possibile un vantaggioso impiego delle armi, una prolungata difesa con forze e mezzi limitati.

La lotta fra l'artiglieria dell'attacco e quella della difesa sarà poco diversa nella forma, ma più seria nel carattere per l'accresciuta efficacia dei mezzi disponibili. La decisione non sarà di molto affrettata per il grande studio che si metterà da una parte e dall'altra nello scegliere le posizioni e nell'utilizzare il terreno.

Per quanto grande sia l'efficacia dell'artiglieria, l'atto ri solutivo sarà compiuto dalla fanteria.

Quali sieno le condizioni che promettono successo agli assalti, quali sieno i principî secondo cui debbono esser condotti, si può dedurre dalla storia degli assedi, la quale porge al riguardo dati positivi a vantaggio di chi saprà bene studiarli e razionalmente applicarli.

LE SCUOLE DI TIRO

PER

L'ARTIGLIERIA DA CAMPAGNA E DA FORTEZZA IN GERMANIA

Sono circa tre anni che la scuola di tiro d'artiglieria tedesca, dopo 23 anni di esistenza, venne divisa in due scuole di tiro distinte, una per l'artiglieria da campagna, l'altra per quella da fortezza. L'azione benefica esercitata da quell'istituto sull'arma d'artiglieria è veramente caratteristica e degna di nota; ad essa si devono in massima parte i progressi raggiunti nel tiro; ad essa si deve d'aver radicata la persuasione in tutti che il còmpito principale degli artiglieri è il tiro e che tutto deve concorrere a mettere in grado ufficiali e truppa di tirar bene in ogni circostanza di guerra. Alla scuola oradetta deve l'artiglieria tedesca le istruzioni sul tiro informate a principî eminentemente pratici, e che, senza distruggere la parte d'iniziativa spettante ad ogni ufficiale, contengono poi prescrizioni chiare e concise, che senza scrupolo si possono additare come modello agli artiglieri degli altri Stati.

Non bisogna credere però che tali risultati si siano ottenuti senza grandi sforzi e senza superare difficoltà d'ogni genere.

Non sarà quindi fuor di luogo di esaminare per sommi capi i diversi periodi attraversati dalla scuola di tiro tedesca, nonchè il modo come è progredito il tiro tanto per l'artiglieria da campagna, quanto per l'artiglieria da fortezza. Nel fare tale studio ci serviremo dei dati pubblicati dai capitani Kaen-Zoellner e Carp nelle storie scritte, per ragione di servizio, dal primo, della scuola di tiro per l'artiglieria da campagna, dal secondo, di quella dell'artiglieria da fortezza.

Cenni storici.

Fin dall'introduzione dei cannoni rigati a retrocarica si era sentito il bisogno di una scuola di tiro; il nuovo materiale non era ben conosciuto ed i risultati poco felici ottenuti dall'artiglieria nelle campagne del 1864 e 66 dimostrarono che non si era saputo trarre profitto della superiorità delle nuove bocche da fuoco rispetto ai cannoni lisci e a quelli rigati ad avancarica. Il generale Hindersin, ispettore generale d'artiglieria, vide quali erano i difetti dell'arma e non si stancò dall'insistere perchè anche l'artiglieria avesse come la fanteria una scuola, nella quale il tiro s'insegnasse teoricamente e praticamente. Per ragioni finanziarie il desiderio del generale non potè essere soddisfatto che nel 1867; il 4 luglio di tale anno fu emanato l'ordine di gabinetto per l'istituzione della scuola e il 1° ottobre dello stesso anno fu iniziato il primo corso.

La scuola fu messa sotto la dipendenza della commissione d'esperienze; nè poteva essere altrimenti, perchè qui si trovavano gli uomini che con fatica e gradatamente avevano spianata la via all'adozione dei cannoni a retrocarica; qui si facevano gli studi e le prove per il perfezionamento dell'arma e per il suo impiego in guerra. Inoltre tanto alla scuola di tiro quanto alla commissione era stato assegnato il poligono di Tegel. La dipendenza però non fu stabilita nei limiti stretti stati proposti dalla commissione,

la quale avrebbe voluto che direttore della scuola dovesse essere il presidente della sottocommissione delle prove di tiro, che insegnanti dovessero essere ufficiali che avevano ad essa appartenuto come membri per parecchi anni. Il ministero invece dispose che il presidente della commissione d'esperienze avesse rispetto alla scuola l'ufficio d'ispettore; senza menomare l'autonomia del direttore doveva perciò sorvegliare che gli ordini superiori e le prescrizioni stabilite si eseguissero a dovere; doveva tenersi al corrente dei risultati dell'insegnamento, aggiungere le proprie osservazioni in calce ai rapporti annuali del direttore, dare di accordo con questi le disposizioni necessarie perchè le esperienze da eseguirsi dalla commissione riuscissero anche utili per gli allievi della scuola, infine fare eseguire ogni anno in sua presenza un tiro d'esame.

La sfera d'azione del direttore fu stabilita nei termini seguenti.

La scuola di tiro per l'artiglieria costituisce, sotto la superiore sorveglianza del presidente della commissione di esperienze, un istituto autonomo. Il direttore dirige e sorveglia tanto l'insegnamento teorico e pratico, quanto le esercitazioni della batteria e della compagnia d'istruzione. Veglia che l'insegnamento si mantenga nei limiti del programma e comprenda quelle istruzioni che non è possibile svolgere interamente presso i corpi per mancanza o insufficienza di mezzi. Provvede a che si tragga profitto delle esperienze fatte dalla commissione, però di quelle soltanto che si riferiscono alla specialità dell'arma. Le esercitazioni della compagnia e della batteria d'istruzione devono essere disposte in modo che le due unità possano un giorno servire di norma alle altre.

A queste disposizioni del ministero aggiungiamo le parole d'introduzione al progetto d'organizzazione della scuola, approvato in data 4 luglio: « La scuola di tiro per l'artiglieria ha per iscopo di formare un numero sufficiente di istruttori per diffondere nella truppa le cognizioni relative

al maneggio e all'impiego delle varie specie di bocche da fuoco e di munizioni. »

Tali sono le basi su cui fu creato il nuovo istituto. Con esse, è importante notare, fu provveduto a che la scuola non fosse in contatto troppo immediato con la commissione di esperienze, autorità che per sua natura avea ben altri scopi da raggiungere. Le fu così assicurata quella libertà d'azione che è indispensabile a qualsiasi istituzione per avere un prospero sviluppo e dare buoni frutti. La via da percorrersi dalla scuola era inoltre ben tracciata: la sua opera dovea rispondere ai veri bisogni dell'arma, quindi restavano esclusi tutti gli studi ed i lavori d'indole artifiziosa e improduttiva.

L'organico della scuola fu composto come segue:

a) di uno stato maggiore;

b) di una batteria d'istruzione;

c) di una compagnia d'istruzione.

Ogni anno dovevano aver luogo due corsi d'istruzione. Nell'intervallo il personale della scuola era aggregato alla brigata d'artiglieria della guardia, per prender parte alle esercitazioni di tiro e alle manovre autunnali. Per ogni corso erano inviati alla scuola un capitano o un tenente e un sottufficiale per ogni reggimento d'artiglieria da campagna e da fortezza. Il programma per le due classi di ufficiali e sottufficiali era lo stesso, differiva soltanto nello sviluppo della materia e nel genere delle conferenze.

I buoni effetti della scuola si videro subito nella campagna del 1870-71. Però nei primi anni della sua esistenza le autorità militari superiori non avevano ancora una idea chiara del vero scopo che doveva raggiungere l'istituto, quello cioè di esercitare gli ufficiali nel tiro in circostanze, per quanto possibile, simili a quella di guerra, e per conseguenza l'istruzione nel tiro degli ufficiali finiva con l'essere deficiente. Tale inconveniente si verificava perchè il tiro era rimasto fino al 1873 in un periodo sperimentale. Non esisteva ancora, tanto per le artiglierie da campo, quanto per quelle d'assedio, una condotta del fuoco razionale, basata,

come ora, sul calcolo delle probabilità. Proposte ve n'eran molte, ma non era facile scegliere il buono di ciascuna di esse. Perciò alla scuola si esperimentavano sempre nuovi sistemi, e questo non poteva essere a vantaggio dell'istruzione sul tiro. Inoltre tutti gli ufficiali prendevano parte ai tiri di entrambe le specialità dell'arma e ciò anche dopo la separazione avvenuta nei servizi dell'artiglieria nel 1872. Le munizioni assegnate eran poche, il personale scarso per soddisfare anche agli incarichi che affidava la commissione delle esperienze. Distoglievano infine gli allievi dal tiro l'istruzione del giuoco di guerra, a cui si diede in principio importanza eccessiva, la visita agli stabilimenti tecnici e l'istruzione sulla ferratura dei cavalli, introdotta nel 1872.

Con le modificazioni fatte al programma nel 1875 la istruzione sul tiro acquistò maggiore importanza. Si volle che gli ufficiali fossero specialmente esercitati nel cambiare specie di tiro a grandi distanze, che i bersagli rappresentassero bene quelli di guerra, non solo per la forma, ma anche per la posizione dietro ripari naturali o artificiali e per il fuoco di fucileria o artiglieria simulato con petardi. Fu prescritto inoltre che ogni ufficiale dovesse dirigere il tiro il più che era possibile e che le conferenze dovessero essenzialmente basarsi sui risultati dei tiri eseguiti.

L'idea quindi che il còmpito della scuola era quello di esercitare gli ufficiali nel tiro comincia a farsi maggiormente strada, ma pur troppo non può progredire con rapidità per la mancanza di mezzi. Benchè l'organico fosse stato aumentato, esso non era ancora sufficiente per un'ampia rappresentazione di tutti i bersagli occorrenti. Le batterie non potevano avanzare in posizione come in guerra, a meno che non vi fossero ufficiali delle batterie a cavallo, i quali erano autorizzati a portare i loro cavalli. Le munizioni inoltre bastavano appena per l'esecuzione di un numero relativamente piccolo di veri tiri di combattimento. E a tutto ciò devesi aggiungere che il giuoco di guerra e le conferenze sulla ferratura facevan sempre parte dell'in-

segnamento e che il comando della scuola, per mancanza di mezzi, profittava dei corsi allievi per far eseguire tutte le esperienze che gli venivano affidate. Se però i progressi in tal senso erano lenti, non può dirsi altrettanto per l'andamento complessivo dell' istituto.

Dal 1875 in poi non furono più inviati i sottufficiali. Oramai la conoscenza ed il servizio delle bocche da fuoco rigate erano già a buon punto presso i corpi; d'altra parte non capita quasi mai che un sottufficiale debba dirigere il fuoco di una batteria, e perciò non esistevano più le ragioni che in principio avevano consigliato il loro invio alla scuola.

Il 1877 fu anno di speciale importanza per la scuola. Con ordine di gabinetto del 2 giugno l' istituto fu messo alla diretta ed immediata dipendenza dell' ispettore generale di artiglieria. A suo tempo vi era stata la necessità di avere uno stretto legame fra l' istituto e la commissione delle esperienze, ma poi la scuola aveva acquistato una certa indipendenza e non aveva più bisogno dell'appoggio della commissione, la quale per giunta aveva ora trasferito il suo poligono a Cummersdorf. Le basi della scuola erano gittate e si trattava solo di far progredire l'edifizio. Ora la scuola passata all'immediata dipendenza dell'autorità suprema dell'arma di artiglieria aveva mezzo di comunicare a questa direttamente i suoi bisogni e i suoi desiderî, ed ancorchè in qualche cosa non potesse essere soddisfatta, era però sicura di veder risolti con unità di concetto tutti i quesiti relativi ai suoi còmpiti e alle sue esigenze.

Altri progressi degni di nota dal 1875 in poi sono i seguenti.

Come si è accennato, non vi doveva essere nella scuola separazione fra le due specialità da campagna e da fortezza. Le condizioni di fatto però si opponevano all'osservanza di tale disposizione. Aumentato il numero dei tiri da eseguirsi, cresceva ogni anno il numero dei giorni in cui gli ufficiali d'artiglieria da campagna e quelli da fortezza dovevano tirare contemporaneamente. A misura che ogni specialità progrediva nel suo campo, tanto minori diventavano i punti

di contatto con l'altra, e tanto più diminuivano le quistioni d' interesse generale per entrambe. Cosicchè nel rapporto annuale del 1879 il direttore potè ritornare sulla questione di separare interamente, anche nella scuola, le due specialità. Circa il giuoco di guerra diminuirono sempre più i giorni per esso stabiliti, finchè nel 1886 furono ridotti a uno solo per settimana, e dopo non si trovò più tempo per tale esercitazione.

Circa i tiri notiamo il primo progresso nella parte che si riferisce alla rappresentazione dei bersagli mobili a grande velocità, comparenti e scomparenti.

Fu costrutto anche un piccolo villaggio da servire come bersaglio e si acquistò un pallone prigioniero.

Per l'osservazione dei risultati la scuola preparò appositi petardi e meccanismi speciali per rappresentare lo scoppio di granate, le nuvolette degli shrapnels ecc.

Per l'esecuzione dei tiri già fin dall'inverno 1875-76 la scuola provò a far tirare una brigata di due batterie. Le grandi difficoltà incontrate sia nel caso di batterie da campagna, ciascuna su sei pezzi, come in quello di batterie da fortezza, ciascuna su quattro pezzi, non che i grandi vantaggi che la scuola si riprometteva di ottenere con la frequente ripetizione di tali tiri di brigata, indussero la direzione nel 1879 a proporre più volte di aumentare in modo tale il personale permanente, da permetterle questo utile sviluppo dell'istruzione. Il ministero della guerra non credette però di approvare questo ampliamento del programma, benchè la proposta fosse stata validamente appoggiata dall'ispettore generale di artiglieria, ritenendo che il tiro di più batterie non dovesse essere cómpito della scuola, ma sibbene dei reggimenti. Malgrado ciò e ricorrendo a ripieghi si potè eseguire nel 1881 un tiro con 3 batterie, ciascuna su 4 pezzi e tre tiri con 2 batterie ciascuna su sei pezzi.

Altra novità da notarsi è che dal 1° febbraio 79 vi furono alla scuola due corsi di ufficiali superiori, 25 d' arti-

glieria da campagna e 16 d'artiglieria da fortezza, fra i quali 10 comandanti di reggimenti.

Tali corsi furono poi ripetuti nell'autunno 1881, poscia nel 1883, 1885 e 1889.

Nel 1882 fu anche organizzato un corso per ufficiali artificieri per imparare a conoscere la specie dei bersagli, il loro impiego e il modo di metterli a posto.

Nel 1887 si costituirono, come è noto, due ispettorati generali d'artiglieria uno da campagna, l'altro da fortezza. La scuola di tiro fu messa alla dipendenza dell'ispettorato generale da fortezza. Quello da campagna doveva avervi una ingerenza solo nei limiti richiesti dall'interesse della propria arma.

Ciò non era certo a vantaggio della semplicità del servizio, ma la disposizione accennata dimostrava che la scuola si avviava a prendere un nuovo assetto e che trovavasi ora in un periodo di transizione.

Con gli aumenti successivi dell'artiglieria da campagna, il numero degli ufficiali che frequentarono la scuola non era più in proporzione col numero totale di essi. Per ovviare a questo inconveniente fu stabilito che i corsi per gli ufficiali delle batterie dovessero dal 1887 in poi aver durata di tre mesi e che ogni tre anni dovesse aver luogo un corso di ufficiali superiori.

Nel 1889 si stabilì come principio che ogni ufficiale d'artiglieria da campagna dovesse frequentare un corso della scuola o come tenente o come capitano. Il numero degli allievi anmentava così non poco e la scuola non avrebbe potuto soddisfare il suo còmpito col personale esistente. malgrado questo fosse stato di nuovo aumentato nel 1888. E così nell'aprile 1889 si portò a due il numero delle batterie d'istruzione e a 2 quello delle compagnie, e si aumentarono gl'insegnanti. In tal modo fu possibile agli ufficiali d'artiglieria da fortezza di eseguire il tiro occupando tre batterie, e a quelli da campagna di eseguire il tiro di brigata in circostanze non molto dissimili da quelle di guerra.

Nel 1889 furono poi date due disposizioni a vantaggio

del servizio dell'artiglieria da campagna, che sono degne di menzione.

1° I tiri degli allievi non dovevano servire per le esperienze che venivano affidate alla scuola. Si tolse così un danno per quegli ufficiali che non conoscevano ancora bene le regole di tiro esistenti.

2° Gli ufficiali dovevano attenersi nell'esecuzione dei tiri da campagna, alle stesse prescrizioni che erano in vigore per la truppa. Qui è bene ricordare che fin dal 1876 veniva pubblicata dalla scuola ogni due anni una *Memoria*, contenente i risultati a cui si era arrivati in tutte le quistioni che si riferivano al tiro delle artiglierie da campo. Le indicazioni di tali memorie assunsero ogni anno sempre maggiore importanza, fino al punto che in molti reggimenti furono adottate invece delle prescrizioni regolamentari, dalle quali esse differivano in molti punti in modo essenziale. Avveniva così che in alcuni corpi il tiro si eseguiva come alla scuola, in altri secondo il regolamento vigente. La disposizione accennata troncò questo inconveniente, ma provvide nello stesso tempo perchè la scuola nella compilazione dell'istruzione sul tiro tenesse conto dei dati contenuti nelle dette memorie.

Altra innovazione fu che il còmpito della scuola dovesse d'ora in poi essere di far progredire l'arte del tiro, non solo basandosi su esperienze proprie, ma anche sui progressi ottenuti dalle artiglierie estere. I singoli insegnanti ebbero perciò l'incarico di studiare ognuno esattamente le regole di tiro di un dato Stato, tenendosi poscia al corrente di tutte le migliorie che vi si sarebbero fatte. Fu questa una innovazione importante, perchè proprio in quell'epoca, i vari Stati, che fin allora si erano in certo modo modellati sulla Germania, cominciavano appunto ad adottare regole di tiro, che erano frutto di propri studi e delle proprie esperienze.

Grande importanza fu poi annessa alle conferenze dopo i tiri; e perchè gli ufficiali potessero prendervi parte con profitto, si distribuiva ad ognuno di essi copia dello spec-

chio di tiro, riproducendolo in più esemplari nello stesso giorno in cui era stato eseguito il tiro.

Nell'assieme di tutte queste disposizioni si vede il considerevole progresso fatto dalla scuola: lo scopo principale di essa era proprio diventato quello d'istruire gli ufficiali nei tiri di combattimento, mettendo quindi da parte tutto quello che potesse essere d'impaccio.

Questo però non fu soltanto il frutto dell'aumento di personale e di mezzi della scuola, ma anche, e forse più, del nuovo regolamento d'esercizi del 1889. Il nuovo spirito che informava questo regolamento risvegliò in tutta l'artiglieria da campagna la coscienza che l'intera istruzione degli ufficiali e della truppa deve prendere norma esclusivamente dalle circostanze di guerra.

Ed ora si trattava di non fermarsi nella via del progresso.

L'unione delle due scuole per l'artiglieria da campagna e per quella da fortezza non esisteva più che di nome. Le vie che esse percorrevano si allontanavano sempre più l'una dall'altra, a misura che il tiro progrediva separatamente per l'una e l'altra specialità. Una direzione in comune non era più naturale e poteva anzi essere di ostacolo al libero sviluppo di entrambe le scuole. Perciò l'ordine di gabinetto del 20 febbraio 1890, con cui le due scuole furono separate e messe ognuna alla dipendenza del rispettivo ispettorato generale fu accolto da tutti come un reale progresso.

Quasi contemporaneamente fu ordinato il trasloco delle due scuole. Già da molto tempo si era notata l'insufficienza del poligono di Tegel, essendo di piccola estensione, piano ed uniforme. Intanto negli ultimi anni si eran viste le difficoltà che si avevano nel dirigere ed eseguire il tiro in terreno vario, contro bersagli disposti nelle vere condizioni di guerra ed era quindi diventata una quistione vitale per l'artiglieria di poter disporre di una località dove fosse possibile tirare in terreno difficile, a grandi distanze, con più batterie e dove le circostanze tattiche potessero influire sul tiro in modo per quanto possibile corrispondente a quello

che si verifica in guerra. Dopo molte ricerche e trattative fu assegnata alle due scuole una località adatta presso Jüterbog vicino al poligono che già esisteva (1).

Il primo corso in Jüterbog, per la scuola d'artiglieria da campagna cominciò il 1° ottobre 1890. Il personale permanente era stato già aumentato di una terza batteria d'istruzione, perchè nelle nuove condizioni due batterie non sarebbero state più sufficienti per fornire tutti i servizi occorrenti. Oltre il distintivo speciale, fu dato alla scuola con nuovo ordine di gabinetto l'uniforme del 2° reggimento di artiglieria da campagna della guardia.

Nell'ottobre 90 fu concesso il cavallo a tutti gli allievi: in tal modo fu possibile di trarre realmente profitto della grande estensione di terreno che si aveva a disposizione e di dare alle esercitazioni quel carattere di realtà, che nel poligono di Tegel non avevano mai potuto avere con la maggior parte degli ufficiali appiedati.

Altra notevole innovazione fu la seguente.

I corsi degli ufficiali superiori erano stati fino allora teoretici, inconveniente che diventava più sensibile per la maggiore importanza acquistata dai tiri di brigata dopo l'introduzione della polvere senza fumo, onde si ordinò che nell'ultimo mese di ogni corso dovessero frequentare la scuola 10 ufficiali superiori, i quali, ad eccezione dei comandanti di reggimento, dovevan tutti dirigere i tiri di brigata: non occorreva più in tal modo interrompere o raccorciare i corsi normali della scuola, e gli ufficiali superiori suddivisi fra i corsi potevano trarre maggior vantaggio dalle esercitazioni a cui prendevano parte.

Nel maggio 91 il ministero ordinò che con gli ufficiali superiori d'artiglieria dovessero prendere parte ad un corso della scuola due capi di stato maggiore per volta.

I grandi progressi infatti raggiunti nel tiro delle artiglierie da campo, le essenziali modificazioni apportate al

(1) Vedi *Rivista*, anno 1891, vol. II, pag. 188.

tiro di una batteria e di una brigata dalla polvere senza fumo, la totale mutazione avvenuta dell'istruzione e dell'impiego dell'artiglieria da campo in seguito al regolamento del 1889 esigevano che i comandi generali di divisione e di corpo d'armata, alla dipendenza diretta dei quali fu messa l'artiglieria da campo nel 1889, conoscessero bene quest'arma per saperla impiegare in caso di guerra. Con la disposizione accennata si provvide a tale bisogno e non fu piccola prova dell'importanza che si dava all'artiglieria da campo e al suo còmpito principale, il tiro.

Il fatto che i tiri di combattimento negli ultimi anni si andarono sempre più approssimando alla realtà fu dovuto in gran parte ai progressi raggiunti nella rappresentazione dei bersagli di guerra.

Fu fatto ogni sforzo per rappresentare lunghe linee di cacciatori che si adattano alle accidentalità del terreno, artiglieria in posizione interamente nascosta o coperta in parte, fanteria in forti unità al coperto e in diverse posizioni, cacciatori che avanzano, interrompendo poscia il movimento e apparendo coricati durante tali pause, cavalleria che carica con larga fronte e simili. L'impiego del vapore facilitò non poco il raggiungimento di tali scopi.

Nel 1891 la scuola d'artiglieria da campagna ebbe un nuovo còmpito. Il ministero dispose che nei mesi d'inverno dovessero aver luogo brevi corsi di ufficiali anziani in congedo, di riserva e simili sotto la direzione di appositi ufficiali.

Un ulteriore e assai più importante incarico ebbe poi la scuola nel 1892.

Con ordine di gabinetto del 31 marzo fu disposto che i giovani ufficiali d'artiglieria da campagna non dovessero più d'ora innanzi frequentare la scuola d'applicazione d'artiglieria e genio, ma compire invece la loro istruzione presso la scuola di tiro in un corso di quattro mesi (1).

(1) Vedi *Rivista*, anno 1891, vol. IV, pag. 459.

L'istruzione di tali ufficiali presso la scuola d'applicazione non rispondeva più ai bisogni dell'arma. Ogni giorno si sentiva sempre più la necessità di renderla più pratica. L'importanza speciale, che giustamente aveva acquistato il tiro, rendeva indispensabile che anche i più giovani ufficiali fossero in grado di dirigere il tiro di una batteria; ciò poteva solo ottenersi cominciando ad esercitarli subito nel tiro all'inizio della loro carriera.

Così la scuola di tiro d'artiglieria da campagna si è andata a poco a poco sviluppando, a misura che il tiro ha acquistato maggiore importanza, finchè ora è diventata un primario istituto d'insegnamento.

Per la scuola d'artiglieria da fortezza i corsi non poterono cominciare nel nuovo poligono di Jüterbog che nell'ottobre del 1891. Ad essa fu concessa l'uniforme del reggimento d'artiglieria della guardia, oltre il distintivo speciale.

Per il nuovo poligono le due compagnie d'istruzione non erano sufficienti per poter eseguire contemporaneamente il fuoco da tre batterie, fornire gli uomini pel servizio dei bersagli, pel servizio telefonico, per le costruzioni in terra da servire come bersagli o come batterie pel tiro. Il ministero perciò accolse la proposta della scuola e portò a tre il numero di esse.

Quando il poligono fu pronto si ebbero già tre batterie contro cui si potè eseguire il tiro, oltre un fortino costrutto per l'istesso scopo.

Regole di tiro dell'artiglieria da campagna dal 1867 ai nostri giorni.

Nel 1867 le condizioni in cui trovavasi il tiro con le bocche da fuoco da campo erano poco felici. Vi erano due soli proietti: la granata e la metraglia, fatta astrazione del piccolo numero esistente di shrapnels con spoletta a

percussione. Regole di tiro nel vero senso della parola non esistevano: tenevano il loro posto le avvertenze che precedevano le tavole di tiro. Con la granata si tirava di lancio con carica di fazione e in arcata con piccole cariche. A distanze note si correggeva il tiro in base alla deviazione di ogni colpo dal bersaglio. Si correggeva subito dopo il primo colpo se la deviazione era maggiore della striscia totale dei colpi; poteva correggersi se era minore, ma superiore alla striscia contenente il 50 % dei colpi. Le correzioni si riportavano da un pezzo all'altro e solo dopo molti colpi poteva aver luogo una correzione per un solo pezzo. Nel tiro a distanze ignote si cercava di ottenere il primo colpo molto corto e per ogni colpo successivo si aumentava l'alzo da 80 a 100 passi, fino ad ottenere un colpo lungo o giusto. In seguito le correzioni si basavano sull'efficacia del tiro. Il tiro in arcata si regolava sul ciglio della massa coprente e poscia si aumentava l'alzo in modo da avere al di là di esso la maggior parte dei colpi. Nel tiro indiretto si consigliava il puntamento ad un falso scopo. Contro bersagli in moto verso la batteria, si regolava il tiro sopra un punto del terreno sul quale il bersaglio doveva passare. Se si moveva in senso obliquo o parallelo alla batteria si regolava sulla testa o davanti. Pel tiro a metraglia vi erano diversi alzi, fino a 2 pollici e mezzo in terreno piano, fino a 3 $^1/_2$ pollici in terreno accidentato: le granate che si fossero trovate ancora nella bocca da fuoco dovevano lanciarsi col proprio alzo, prima di passare al tiro a metraglia.

Ecco le poche regole esistenti, non false certamente, ma elastiche, mancanti, che ammettevano interpretazioni arbitrarie e non fondate nè sulla teoria delle probabilità, nè sulle proprietà caratteristiche dei nuovi cannoni rigati.

Il correggere il tiro, osservando la deviazione dei colpi, a distanze note, induceva a far lo stesso in tutti i tiri, ciò che era causa di non piccoli errori e creava nella mente degli ufficiali idee sbagliate, perchè la misura della deviazione di un colpo a distanza ignota e in terreno vario non può farsi che in circostanze eccezionali, che difficilmente

possono verificarsi nei poligoni. Il dover poi giudicare il tiro dall'effetto dei colpi obbligava a porre la massima attenzione per riconoscere subito quelli che colpivano il bersaglio, ricorrendo magari all'udito.

Questi due inconvenienti erano assai gravi. Nulla poi era accennato circa la distribuzione del fuoco, sul modo di regolarsi nel caso di colpi incerti, sull'esecuzione di correzioni per pezzo, sulle correzioni in direzione, sul modo di regolarsi se, durante il tiro, fumo od altro copriva ad un tratto il bersaglio.

Ugualmente deficiente era il modo con cui si facevano le esercitazioni di tiro. Le distanze a cui si tirava erano piccole e ciò malgrado che nel 1866 si fosse spesso verificato il caso di tirare a distanze grandissime. Generalmente vi era la tendenza a tirare con granate scariche, cosa che unita con le piccole distanze favoriva il giudizio dell'effetto dei colpi. I bersagli difficilmente si cambiavano di posto e il tiro a distanza ignota diventava illusorio. I bersagli erano tre, quello di fanteria largo 30 piedi, alto 6, quello rappresentante un pezzo e il bersaglio mobile poco più alto di quello di fanteria. Per il tiro in arcata si tirava contro una ridotta occupata o no da bersagli di fanteria. Non bersagli girevoli, non bersagli scomparenti per abbattimento automatico! Bersagli così grandi eran subito scorti alle brevi distanze dai comandanti di batteria ed era quindi tolta quella parte di sorpresa che si ha nel caso vero. Aggiungasi che le munizioni eran poche ed in gran parte scariche.

Creata la scuola di tiro diventava suo còmpito principale di stabilire migliori regole di tiro, migliori criteri per le esercitazioni. Se si esamina però il primo programma della scuola, si vede facilmente che non si era sulla retta via. Non si era ancora persuasi che *il tiro è un'arte che si acquista solo dopo grande esercizio*, un'arte rispetto alla quale tutte le altre materie d'insegnamento devono passare in seconda linea.

A ogni modo la scuola aveva gli elementi per soddisfare

il suo cómpito e si mise subito all'opera. Il generale Hindersin non volle però aspettare l'esito degli studi e delle esperienze; egli voleva veder subito qualche cosa di fatto, tanto più che un nuovo proietto, lo shrapnel, faceva ora parte del munizionamento. E così nel settembre 1868 la scuola ebbe l'incarico di compilare delle norme per le correzioni del tiro coi cannoni rigati, allo scopo di facilitare alle truppe una più esatta conoscenza dei nuovi cannoni, di farle avere un giusto criterio della loro potenza e fornirle una base per correggere il tiro logicamente.

La compilazione delle norme fu ultimata nel marzo 69. Redatte con estrema diligenza esse poterono presentare in forma chiara tutto quello che si conosceva anche per le bocche da fuoco da fortezza, basandosi quasi interamente sulle avvertenze alle tavole di tiro già accennate. Oltre la condotta del fuoco regolamentare, furono descritte anche le altre due allora in esperimento presso la scuola, quella con alzi scalari e quella coll'impiego della vite di mira, senza però pronunziarsi in favore di nessuna. Nel tiro contro bersagli mobili bisognava regolarsi sulla velocità del bersaglio; pel tiro a shrapnel, che allora appena nasceva, quasi nessuna indicazione: la grandezza dell'intervallo di scoppio doveva essenzialmente giudicarsi dal numero dei punti colpiti e dall'estensione della superficie del bersaglio che essi coprivano; intervalli lunghi erano da preferirsi a quelli corti, non si doveva correggere dopo singoli colpi. Nessuna regola si dava pel tiro a metraglia.

Nelle sue esperienze la scuola cercò prima di tutto di migliorare la condotta del fuoco nel tiro a granata. Il procedimento con alzi scalari, nel quale un pezzo d'ala iniziava il tiro a distanza, stimata a bella posta molto corta, e gli altri tiravano successivamente con alzi crescenti di 50, 100 o 200 passi, presentava a prima vista delle attrattive. Bene esaminato però mostrava le sue pecche. Anche facendo astrazione dagli errori ed equivoci del personale della batteria, bisogna chiedersi che cosa avveniva nel caso che non fosse possibile osservare il risultato di parecchi colpi? E se

la primitiva distanza, benchè stimata molto corta, fosse stata invece ancora troppo grande? Che ne succedeva della scala se il comandante di batteria si accorgeva d'avere iniziato il tiro ad una distanza troppo corta? Il metodo dapprincipio incontrò il favore della scuola; esperimentato dai reggimenti fu giudicato nel modo più disparato; in fine per fortuna si abbandonò totalmente.

Il metodo di correggere il tiro coi giri della vite di mira corrispondenti alle variazioni d'alzo nascondeva anch'esso molti errori ed il suo vantaggio principale di potere in ogni istante controllare la giustezza, facendo fuoco con un pezzo puntato con l'alzo, non era certo a favore della celerità con cui occorre procedere nel primo aggiustamento del tiro. Fu esperimentato anche dai corpi, non condusse però a nessun risultato definitivo.

Rimase così in vigore fin dopo la campagna del 1870-71 la condotta del fuoco regolamentare con o senza il concorso dei giri di vite di mira.

Anche il tiro contro bersagli mobili dava luogo ad analoghe difficoltà e non fu migliorato se non quando nel 1870 la scuola stabilì che il tiro dovesse regolarsi non in base alla velocità del bersaglio, ma sulle osservazioni dei risultati fatte dal comandante di batteria.

Molte esperienze furono anche fatte col tiro a metraglia: abbandonato l'alzo a pollici, si passò al puntamento con una o due dita o col dito pollice, continuando però a puntare con la linea di mira naturale fino a distanza di 200 o 300 *m.* I pezzi ancora carichi a granata facevano fuoco dapprima col loro alzo; poscia si trovò più conveniente di spararli con l'alzo del tiro a metraglia.

La grande incertezza continuò fino al 1873, epoca in cui fu data alle truppe una istruzione provvisoria compilata nell'anno precedente dalla scuola, dopo l'adozione dell'alzo a metri. In questa istruzione furono date per la prima volta determinate prescrizioni, invece di vaghe indicazioni; l'esecuzione del tiro fu basata razionalmente sul calcolo delle probabilità. Per la prima volta troviamo la forcella e i gruppi

d'aggiustamento, che costituiscono la più bella e più pratica invenzione che si sia mai fatta nel tiro delle artiglierie in genere, di quelle da campo in ispecie.

Nel tiro a granata si forma la forcella cominciando da un colpo corto e se ne restringe quindi l'apertura fino a 100 *m*. Si passa quindi al primo gruppo d'aggiustamento alla distanza media di quelle della forcella. Non ottenendo la giusta proporzione fra i colpi lunghi e corti si passa al 2° gruppo, diminuendo o aumentando la distanza di 50 *m*, minima correzione che il capitano poteva fare, L'ulteriore rettifica è compito dei capi-sezione per mezzo di correzioni per sezione.

Contro bersagli mobili fu adottato il metodo già sperimentato da molto tempo di eseguire tiro lento dopo la formazione della forcella, quindi tiro celere appena ottenuto un colpo lungo o corto, secondo i casi.

Per il tiro a shrapnel crediamo opportuno di accennare che in precedenza, nel 1870, era stata compilata dalla commissione d'esperienze una istruzione provvisoria in cui si considerava solo il tiro a shrapnel contro bersagli fermi. Non si ammettevano che correzioni alla graduazione. L'alzo ottenuto col tiro a granata non poteva mutarsi nell'esecuzione di quello a shrapnel. A titolo di controllo si aumentava una o più volte la graduazione di 50 *m*, fino a ottenere uno scoppio nel bersaglio. La minima correzione da farsi alla graduazione fu stabilita di 25 *m*. Non si doveva correggere il tiro se non dopo aver osservato almeno tre colpi.

Nel 1872 l'istruzione fu compilata dalla scuola di tiro. Furono conservate, come massima, le correzioni alla graduazione, però, a scopo di controllo, si poteva abbandonare anche l'alzo ottenuto col tiro a granata. Per regolare l'intervallo di scoppio era prescritto di abbassare prima i punti di scoppio, quindi di aumentare parallelamente alzo e graduazione, fino a ottenere uno scoppio dietro al bersaglio. Ciò fatto si ritornava indietro con altra correzione parallela e si risollevava il punto di scoppio, variando la gra-

duazione. Contro bersagli coperti la nuova istruzione stabilì l'altezza di scoppio da 2 a 3 *m* al disopra del ciglio della massa coprente. A tale scopo, dopo ottenuto con variazioni di 50 *m* nella graduazione un piccolo intervallo di scoppio, si doveva alzare la traiettoria di $^1/_{16}{}^\circ$, *correggendo soltanto l'alzo*, per ottenere l'altezza accennata. È degno di nota questo sollevamento della traiettoria, perchè era il solo caso in cui si abbandonavano per la prima volta le correzioni alla graduazione. Altra novità dell'istruzione è l'aggiustamento del tiro a shrapnel preceduto da una forcella a shrapnel. Si doveva a tale scopo caricare per pezzo, quindi, partendo da una distanza certamente inferiore a quella del bersaglio, si doveva aumentare successivamente di 200 *m* per volta, fino a comprendere il bersaglio in una forcella. E per la prima volta troviamo anche il tiro a shrapnel contro bersagli mobili: dopo aggiustato il tiro a granata si doveva andare indietro di 200 *m* e cominciare quello a shrapnel, abbassando nello stesso tempo i punti di scoppio, e ripetere il procedimento dopo ottenuto uno scoppio dietro al bersaglio. Era prescritta la carica per batteria.

Nell'istruzione provvisoria del 1873 il tiro a shrapnel fu sensibilmente modificato, ma anche peggiorato.

Doveva cominciare con un pezzo d'ala, col quale, abbassando i punti di scoppio con correzioni d'alzo e aumentando o diminuendo parallelamente la graduazione di 50 *m*, si doveva determinare la graduazione in modo da ottenere l'intervallo di scoppio di 50 *m*, ritenuto come il più favorevole. Ciò fatto si eseguiva il fuoco per batteria rialzando i punti di scoppio e correggendo il tiro per sezioni. Nei colpi di controllo, che i capi-sezione avevano facoltà di eseguire, era loro permesso di variare la graduazione. Nell'aggiustamento diretto a shrapnel l'istruzione prescriveva la carica per sezione. Si erano dunque adottate nello stesso tempo correzioni dirette e indirette, i capi-sezione potevano variare alzo e graduazione; a questo aggiungasi la differenza fra il tiro contro bersagli scoperti e quello contro

bersagli coperti, rimasto come nel 72, e si vede facilmente che il còmpito del capitano non era certo semplice.

Si vide subito la necessità di semplificare il tiro a shrapnel, e adottato il nuovo materiale M. 73, l'istruzione sul tiro fu ricompilata nel 74 e data alle truppe nel 1875 col titolo di *Regole di tiro per l'artiglieria da campagna.*

La semplicità desiderata non solo pel tiro a shrapnel, ma anche per quello a granata fu raggiunta in modo che le nuove regole furono ridotte in volume a un sesto dell'istruzione del 1873.

Il tiro a granata comincia alla distanza stimata. La forcella si restringe fino a 50 *m.* Segue il gruppo di aggiustamento alla distanza minore della forcella. Colpi corti da ottenersi da $^1/_4$ ad $^1/_2$.

Il capitano fa correzioni fino a 25 *m.* Non esiste più il comando di *correggete per sezioni*; i capi-sezione dopo aggiustato il tiro possono al massimo correggere di $\pm$ 25 *m.*

Nel tiro a shrapnel sono abolite le correzioni di 25 *m* alla graduazione, perciò, quando occorre, si arrotonda in meno la distanza ottenuta con la granata. Sono soltanto ammesse correzioni all'alzo. Per l'osservazione è bene che gli scoppi siano bassi. In condizioni favorevoli d'osservazione è bene cercare, aumentando o diminuendo la distanza, di regolare l'intervallo di scoppio a 50 *m*, caricando per batteria. I capi-sezioni non possono più variare la graduazione, correggono l'alzo per regolare le altezze di scoppio dopo aggiustato il tiro. L'aggiustamento diretto a shrapnel si fa con forcella avente l'apertura da 50 a 100 *m.*

Questi pochi cenni bastano per dimostrare i pregi delle nuove regole. Il tiro era nelle mani del comandante della batteria, cosa che sovra ogni altra bisogna cercar di raggiungere. Pessime quelle regole che dedotte da elucubrazioni teoriche rendono difficile il còmpito del capitano, e gli tolgono di mano la direzione del tiro! Le regole semplici, chiare, concise, davano mezzo di eseguire un vero tiro di combattimento. Rimasero così in vigore parecchi anni

integralmente e SERVIRONO SEMPRE DI BASE ai progressi successivi.

A questo punto ci permettiamo di ricordare come in Italia si adottarono subito le regole di tiro tedesche, appena furono conosciute.

La prima volta furono tradotte *nude* e *crude* sul giornale l'*Esercito* nell'anno 1877, e con non pochi errori. Nel 1878 però il capitano Pedrazzoli, nel dare la traduzione del bellissimo studio sull'artiglieria campale dello Schell, aggiunse in una lunga nota anche le regole di tiro, desumendo nello stesso tempo le norme di tiro pel nostro cannone da 9 ARC, e corredando il tutto di esempi e di schiarimenti che ne fanno capire a bella prima lo spirito.

Tale traduzione, che per le dilucidazioni teoretiche che contiene, per chiarezza e precisione, ha piuttosto pregio di un'opera originale, fece un gran bene alla nostra artiglieria, la quale fino allora mancava di precetti tattici conformi al nostro materiale ed ai nostri ordinamenti, mancava di regole di tiro pratiche e razionali.

Le nuove regole trovarono posto nella nostra istruzione sul tiro e furono accolte con grandissimo favore dalle nostre batterie, le quali fecero progressi rapidi e notevoli nella difficile arte del tiro. Col succedersi però delle scuole di tiro si vide, come avvenne pure in Germania, che quelle prime regole potevano essere migliorate e rese più semplici, meno rigide e tali da permettere maggiore rapidità nell'aggiustamento del tiro. Fu allora che ogni capitano andava foggiandosi regole nuove e pur troppo non tutte basate sulla *probabilità di colpire*. Chi voleva gli alzi scalati, chi la scala a diversi gradini, chi la voleva ascendente, chi discendente, chi l'una e l'altra; altri voleva l'infelicissima sezione spia, tutte idee poco pratiche e che vennero a mettere a soqquadro l'uniformità degli alzi e ad accrescere le difficoltà del capitano. Nel tiro a shrapnel poi regnavano le opinioni più disparate. Insomma ogni ufficiale, appena imparate quelle prime regole, che avevano una base scientifica e pratica, credevasi in grado di ammanire una nuova condotta del

fuoco, mentre la quistione è molto più difficile di quanto possa sembrare a prima vista.

Da noi si credette utile di favorire queste nuove opinioni, ma pur troppo, invece di semplificare come fece l'artiglieria tedesca, e lo vedremo or ora, senza cambiare la *base* delle prime regole, si accolse un nuovo procedimento che nel 1887 fu dato in prova alle truppe. Con esso si ritornò all'antico, si prescrisse di avvicinarsi al bersaglio col tiro, a passo a passo, si ammisero gli alzi scalati di 100 *m*, si aumentarono le complicazioni dando prescrizioni diverse pel tiro a grandi e per quello a piccole distanze. E questo fu un vero passo retrogrado.

Per fortuna la condotta del fuoco del 1887 fu ben presto abbandonata e nelle istruzioni provvisorie successive si è cercato di riprendere la retta via, abbandonando complicazioni ed artifizi. Ed ora, sulla base degl' insegnamenti della nostra scuola centrale di tiro, il Ministero ha dato recentemente una nuova istruzione in esperimento, la quale se non ha ancora la semplicità e la chiarezza di quella tedesca segna tuttavia un vero progresso. Auguriamoci che gli studi della scuola centrale e le esperienze dei reggimenti possano fra non molto semplificarne ancora i precetti, colmando le lacune e togliendo le imperfezioni tuttora esistenti.

Con le regole di tiro del 75 parve venuto in Germania un momento di quiete, tanto più che fin dal 73 i reggimenti avevano anche avuto dalla scuola di tiro norme direttive molto razionali per le esercitazioni di tiro ai poligoni. Cresciute però le distanze a cui si poteva tirare, in grazia del nuovo materiale sempre più perfezionato e per la migliorata rappresentazione dei bersagli di guerra, si cominciò a sentire, come si è già detto, negli anni successivi la necessità di potere aggiustare il tiro con maggiore rapidità, di poter cominciare più presto la distribuzione del fuoco, di avere un mezzo per riconoscere subito gli errori commessi nella forcella, di semplificare ancora il tiro a shrapnel, del quale si andava sempre meglio conoscendo la natura. Occor-

reva perciò ritoccare le regole di tiro del 75, perchè potessero soddisfare a queste varie esigenze.

Intanto una nuova quistione attrasse per qualche tempo l'attenzione di tutti.

Si era notato che la durata di combustione della miccia nelle spolette a tempo era piuttosto lenta e non corrispondeva a quella della traiettoria. Si doveva togliere questa sconcordanza correggendo la graduazione oppure l'alzo? In ognuno dei due casi vi erano degli inconvenienti. Correggendo la graduazione non si alterava la traiettoria ottenuta col tiro a granata, ma la correzione non si poteva fare ai pezzi già carichi; in caso poi di scoppi bassi e che apparivano davanti al bersaglio si correva rischio, diminuendo la graduazione, di aumentare troppo l'intervallo di scoppio. Correggendo l'alzo non si toglieva la sconcordanza accennata, ma sibbene un inconveniente conseguenza di essa, ossia la falsa posizione dei punti di scoppio: si alterava inoltre la traiettoria ottenuta con la granata. Si aveva però il vantaggio di fare subito le correzioni, appena ordinate. Aggiungasi che in ambo i casi bisognava comandare due numeri uno per l'alzo, l'altro per la graduazione, inconveniente che era fonte di equivoci e di errori, e si capisce come nessuno dei due procedimenti poteva essere accettato come buono.

Cominciò allora per la scuola e per i reggimenti un periodo di esperienze, di discussioni, rapporti, proposte di vario genere, finchè una invenzione, fatta contemporaneamente da due ufficiali di artiglieria, troncò senz'altro dopo due anni e mezzo ogni quistione.

Tale invenzione fu quella della piastrina d'alzo (*Aufsatzplatte*), con la quale si potevano compensare gli errori delle spolette con variazioni d'alzo di $^{2}/_{16}$ di grado, senza che occorresse indicare nel comando due numeri uno per l'alzo e l'altro per la graduazione.

I risultati delle esperienze fatte nel 1882 furono a favore

di tale compensazione e in tale maggioranza che non era più possibile un ritorno ad uno dei due metodi passati.

Le poche voci che si alzarono contro osservarono che la piastrina solo alle distanze medie di combattimento corrispondeva ad una elevazione di 50 *m*: alle distanze piccole corrispondeva ad una elevazione assai maggiore, ed alle distanze grandi ad una minore. Inoltre si diceva che era probabile che nel passare dal tiro a grandi a quello a piccole distanze si potesse dimenticare di togliere la piastrina da sotto l'alzo. Le osservazioni erano giuste, ma di poco momento e non potevano influire sul giudizio complessivo dato sui grandi vantaggi che offriva la compensazione.

Aggiungasi che il principio della compensazione si basava sulle correzioni all'alzo e quindi concordava con le regole di tiro in vigore, oramai da tutti accettate.

Considerando quanta importanza hanno dato i tedeschi a tale questione, possiamo chiamarci fortunati di possedere ora in Italia uno strumento che permette alle batterie di risolvere il problema della compensazione in modo più semplice, più rapido, più esatto di quanto non possa farsi con le piastrine d'alzo.

Per soddisfare a tutti i bisogni accennati, nel 1883 furono ritoccate le regole del 75.

Fu stabilito di non correggere nel tiro a shrapnel dopo un solo scoppio a terra. Nel tiro a granata fu ammessa la distribuzione del fuoco subito dopo la formazione della forcella. Contro bersagli mobili furono ammesse forcelle con larghe aperture. Fu ammessa nel tiro a shrapnel la compensazione con la piastrina.

Negli anni successivi queste regole ebbero ancora qualche modificazione. Nel 1884 fu ammesso anche nel tiro a granata e all'inizio di quello a shrapnel di sottoporre una piastrina all'alzo, nel caso di sconcordanza fra spoletta e traiettoria.

Dopo collocata la piastrina si doveva diminuire di 50 *m* alzo e graduazione per avere certamente scoppi davanti

al bersaglio. Nel 1885 fu abolito l'aggiustamento del tiro per mezzo della vite di mira, anche contro bersagli mobili.

Nel 1887 vi fu una nuova variante. La grossezza della piastrina, come si è detto, corrispondeva bene ad una variazione di 50 *m* alle distanze medie di 1700 *m* (la spoletta degli shrapnels era graduata fino a 2500 *m*). Adottato il nuovo shrapnel M. 83, la graduazione fu spinta fino a 3500 *m* e perciò 1700 *m* non rappresentava più una distanza media di tiro. Fu stabilito così di portare la grossezza della piastrina a $^3/_{16}{}^\circ$, corrispondente ad una variazione in gittata di 50 *m* alla distanza di 2500 *m*.

In seguito all'adozione di un nuovo shrapnel e della spoletta a doppio effetto furono poi pubblicate nel 1889 nuove regole di tiro (1).

La materia non fu più ordinata per proietti, ma per bersagli e si aggiunse un nuovo capitolo sul tiro in circostanze speciali. Per le regole è degno d'esser ricordato quanto segue.

Nella rettifica del tiro a granata fu prescritto di fare almeno in principio correzioni piuttosto grandi, per riconoscere più facilmente se si era sbagliata la forcella.

Il gruppo di aggiustamento fu stabilito a sei colpi; si doveva puntare al piede e non più al centro del bersaglio. La proporzione dei colpi corti a tiro aggiustato fu fissata da $^1/_3$ a $^2/_3$. Le distanze medie di combattimento furono stabilite dai 2000 ai 2500 *m* e ciò sia perchè la nuova spoletta a tempo permetteva di tirare a distanze assai maggiori, sia perchè il regolamento di esercizi ammetteva che fino a 2400 *m* si poteva contare sopra una efficacia di tiro soddisfacente. Nel tiro a shrapnel fu stabilito che per la determinazione della distanza da farsi a granata bastavano due colpi corti e due lunghi e che il passaggio al tiro a shrapnel dovesse aver luogo appena fatta forcella a granata sia con piccola, come con grande apertura. Per gl'intervalli di scoppio gli aumenti dovevano essere di 100 *m*. Contro bersagli mobili fu sta-

1 Vedi *Rivista*, anno 1889, vol. III, pag. 151.

bilito che si dovesse tirare in masssima a granata, limitando il tiro a shrapnel ai due soli casi in cui o un dato bersaglio già battuto a shrapnel si mette in moto, o la batteria, che già eseguisce fuoco a shrapnel, è attaccata da cavalleria.

Nella nuova parte aggiunta alle regole di tiro fu compreso:

1° il tiro in casi di difficile osservazione (formazione della forcella con salve; tiro a shrapnel fra i limiti della forcella con variazioni in più e in meno e facendo scariche per batteria; avvicinarsi gradatamente col tiro, se non è possibile far forcella e procedere quindi col tiro a shrapnel);

2° il tiro contro bersagli nascosti (modo di contenersi nei casi in cui i bersagli si trovino sopra o sotto al livello della batteria);

3° il tiro a piccole distanze (forcella di 100 *m*, fuoco a metraglia a distanze al disotto di 300 *m*);

4° il tiro a grandi distanze (forcella ampia, rapide correzioni in direzione).

In massima si vede che le varianti erano determinate dai tiri più frequenti che si facevano a grandi distanze e dai progressi raggiunti nella rappresentazione dei bersagli. Considerando la forte dispersione delle granate a grandi distanze, era naturale che non si potevano più prescrivere correzioni di poca entità, almeno in principio della rettifica del tiro. Nel tiro a shrapnel si conservò la compensazione con le piastrine.

Prima di passare al tiro a shrapnel non si era, è vero, voluto ancora abbandonare la rettifica del tiro a granata, ma si era fatto un gran passo avanti, semplificando il procedimento e facendo facoltà di contentarsi anche di una forcella di grande apertura. La preferenza poi data alla granata nel tiro contro bersagli mobili era stata essenzialmente determinata dai progressi fattisi nella rappresentazione dei bersagli. Oramai questi potevano muoversi in tutte le direzioni e nel modo più irregolare, e l'impiego dello shrapnel con la sua spoletta a semplice effetto non era più facile. Ogni volta che occorreva aggiustare di nuovo il tiro

bisognava cambiare proietto, e perciò si trovò più conveniente stabilire come regola il tiro a granata, il quale era efficace e di comodo impiego.

Tutto compreso, le nuove regole con l'aiuto delle esperienze fatte dalla scuola di tiro rappresentavano un nuovo progresso nell'arte del tiro, per quanto almeno lo consentivano i proietti e le spolette esistenti.

Intanto fin dal 1886 si cominciarono in Germania, come negli altri Stati d'Europa, esperienze di tiro in arcata con forti angoli. Lo scopo che si voleva raggiungere era di colpire truppe coperte e ben addossate a ripari, contro le quali lo shrapnel aveva poco o nessuno effetto, impiegando o obici di calibro pesante o cannoni da campagna con piccole cariche. L'adozione però di una granata carica di potente esplosivo (*Sprenggranate*), le cui schegge lanciate in tutte le direzioni potevano fare ottenere lo stesso risultato, troncò la questione e preservò l'artiglieria tedesca dagli inconvenienti di adottare o un obice da campagna o una carica ridotta per i cannoni. Subito dopo l'adozione delle nuove regole di tiro del 1889 la scuola di tiro ebbe l'incarico di stabilire quelle pel tiro col nuovo proietto.

La compilazione di tali regole fu ultimata nel dicembre 1889. Esse stabilivano di determinare la distanza per quanto possibile esattamente, poscia di aprire il fuoco con la sprenggranata munita di spoletta a tempo a distanza di 50*m* maggiore; di rendere possibile l'osservazione degli scoppi, alzando o abbassando la traiettoria; di variare quindi di 50*m* alzo e graduazione in più o in meno, fino a ottenere uno scoppio all'incirca al disopra del bersaglio. Se non si riusciva a rettificare il tiro, bisognava aumentare di 50*m* i limiti della forcella e tirare fra i nuovi limiti così ottenuti con scariche di batteria e con variazioni ora in più ed ora in meno di alzo e graduazione.

Rettificato il tiro a tempo si dovevano sollevare i punti di scoppio ad un'altezza da 10 a 15*m*, essendo questa l'altezza più conveniente trovata dalla commissione d'esperienze per ottenere la massima efficacia. Nello stesso tempo le re-

gole ammettevano l'impiego della sprenggranata anche contro bersagli scoperti e contro bersagli mobili.

In tali casi doveva adoperarsi la spoletta a percussione; se poi per le condizioni del terreno, dove trovavasi il bersaglio, dovevasi ricorrere alla spoletta a tempo, allora si ometteva di sollevare i punti di scoppio.

Tali regole trovarono posto nella istruzione sul tiro dell'artiglieria da campo, data in esperimento alle truppe nel marzo 1890, e che nel maggio ricevette la sanzione imperiale (1). Essa era divisa in due parti: teoria del tiro ed esercitazioni di tiro.

La teoria del tiro trattava brevemente delle principali questioni balistiche e fissava i limiti fra i quali doveva essere compreso l' insegnamento teoretico da farsi ai sottufficiali ed ai cannonieri.

La seconda sezione della seconda parte comprendeva le regole di tiro riportate nella nostra *Rivista*. Con le regole erano state fuse insieme tutte le spiegazioni atte a chiarirle; illustrazioni che la scuola nella primitiva compilazione aveva invece tenute separate. Mettendo da parte una certa lungaggine che così nasceva nelle regole, sono da notarsi le seguenti differenze rispetto alle regole del 1889:

1° erano state introdotte avvertenze preliminari;

2° era considerato il tiro a shrapnel con spoletta a doppio effetto;

3° vi erano le regole sul tiro con la sprenggranata;

4° si era considerata la polvere senza fumo;

5° si era introdotto il tiro contro palloni prigionieri e il tiro di notte.

Le avvertenze preliminari contenevano dati sulla natura e l'efficacia dei proietti e sull'osservazione dei colpi.

Il tiro a granata contro bersagli fermi era rimasto lo stesso.

Anche il tiro a shrapnel era rimasto lo stesso, con la dif-

(1) Vedi *Rivista*, anno 1890, vol. III, pag. 60.

ferenza che doveva essere preceduto dalla formazione d'una forcella di piccola apertura a granata o a shrapnel con spoletta a percussione, e ciò per non ritardare l'azione efficace del tiro con la rettificazione che prima occorreva.

Nel tiro contro bersagli mobili si diede la preferenza allo shrapnel con spoletta a tempo: formazione della forcella come nel tiro a granata; passaggio al tiro a tempo ad una distanza di 100*m* minore; non più fuoco celere; non diminuire la distanza contro cacciatori che avanzano a sbalzi; se si arrestano, far forcella o continuare il tiro alla stessa distanza a seconda del giudizio del capitano.

Nel capitolo sul tiro in casi di difficile osservazione è degno di nota il procedimento di rendere visibili i bersagli, difficili a scorgersi perchè fanno fuoco con polvere senza fumo, per mezzo di proietti fatti scoppiare alle loro spalle.

Nel tiro contro palloni frenati si prescrive di ottenere una forcella di 100 *m* a shrapnel con spoletta a tempo e con l'aiuto di due osservatori. Cercare di ottenere punti di scoppio al disopra del pallone. Fuoco per pezzo fino alla formazione della forcella, dopo scariche per batteria.

Nel tiro di notte formare una forcella a granata contro una parte illuminata del bersaglio, quindi tiro a shrapnel con spoletta a tempo, variando i dati fra i limiti della forcella. Se non è possibile far forcella, allungare successivamente il tiro, tirando a tempo per scariche di batteria, a partire dalla distanza, colla quale si è ottenuto il colpo corto più vicino al bersaglio, fino a che si osservi un effetto nel bersaglio stesso.

In un'appendice erano comprese le regole pel tiro a shrapnel con spolette a tempo, perchè i reggimenti dovevano ancora impiegare nelle esercitazioni di tiro tali spolette.

In massima quindi vi era stata qualche nuova aggiunta e variante; la parte principale però, il tiro contro bersagli fermi, era rimasta come nel 1889. Le esperienze poi che si erano fatte con le nuove regole contro bersagli poco visibili e che fanno fuoco con polvere senza fumo erano troppo poche perchè fosse possibile un giudizio definitivo.

Nella parte che si riferisce al modo di regolare l'istruzione notiamo tre nuovi capitoli uno sul puntamento di notte, un secondo sull'osservazione dei punti di scoppio dei proietti, un terzo sulla stima delle distanze. Ogni esercitazione delle batterie doveva inoltre aver per base una data situazione di combattimento. In tal modo il capitano aveva mezzo di esercitare i suoi ufficiali nel dirigere il tiro della batteria: egli indicava la situazione di combattimento e dava il risultato dei colpi; un sottufficiale appositamente designato doveva prender nota di tali osservazioni non che dei comandi di chi dirigeva il fuoco. Con la scorta di tali dati doveva tenersi una conferenza dopo l'esercitazione.

Nella parte relativa all'esecuzione delle scuole di tiro troviamo stabilita come norma di massima importantissima che anche il più giovane ufficiale dovesse essere esercitato nel dirigere il tiro di una batteria, che tutti i tiri dovessero eseguirsi con batterie su sei pezzi ciascuna, che il movimento di recarsi in posizione dovesse effettuarsi per quanto possibile nelle stesse circostanze in cui si verifica in guerra. Sono inoltre ben delineati i còmpiti dei comandanti di reggimento, di brigata e di batteria per quanto si riferisce alle esercitazioni di tiro. Il vero istruttore è il capitano, il quale stabilisce perciò quali tiri si debbano eseguire a scopo d'insegnamento. Il comandante di brigata stabilisce i tiri di combattimento che devono eseguire le sue batterie, non che quelli di brigata, che egli deve dirigere. In una parte dei tiri di combattimento delle batterie il comando di queste è assunto dai tenenti anziani, in una parte di quelli di brigata comandano la brigata i capitani anziani. Ai comandanti di corpo spetta la direzione generale delle esercitazioni. Inoltre assume grande importanza il tiro in terreno vario; non vi è più il tiro di gara. Sono fregiati col distintivo di tiratori scelti quei sottufficiali che hanno meglio comandata una sezione nei vari tiri eseguiti con proietti scoppianti.

L'istruzione doveva aspettare la sanzione dei reggimenti

nel 1891, ma già al principio dell'anno la scuola di tiro aveva concretato alcune modificazioni da apportarvi.

Si era detto che le regole di tiro per l'impiego delle granate cariche di potenti esplosivi contro truppe addossate ai ripari non erano bene intese da tutti. Si trovava difficile l'ottenere i punti di scoppio al disopra dei bersagli, si scambiavano facilmente gli scoppi bassi con quelli a terra e si facevano in conseguenza correzioni all'altezza di scoppio, che non era il caso di fare. Aggiungasi che, anche nel caso di poter osservare bene il tiro, le irregolarità esistenti nella durata di combustione delle spolette erano causa di tali dispersioni nei punti di scoppio, che si era subito indotti a correggere il tiro e non era quindi possibile la carica per batteria. Allo scopo di evitare queste correzioni premature, dopo numerose esperienze, si trovò che il mezzo più conveniente era quello di tirare, dopo fatta la forcella, a due distanze, anche col rischio che ad una di esse il tiro fosse di esito negativo. In tal modo la carica si eseguiva sempre per batteria, l'osservazione dei punti di scoppio aveva solo per intento di dimostrare se si erano commessi errori nella forcella, e non occorreva quindi più variare le altezze di scoppio per poter fare un'osservazione esattissima come era prima prescritto. Inoltre si osservò che le altezze di scoppio date dalle tavole di tiro rispondevano bene ai bisogni della pratica e perciò era il caso di attenervisi, senza cercare di ottenere l'altezza ideale da 5 a 9 *m* stabilita dalla commissione delle esperienze. Circa le sconcordanze esistenti fra alzo e graduazione, note o prevedibili, fu stabilito di toglierle prima della rettificazione del tiro, levando o mettendo le piastrine d'alzo occorrenti. Per evitare gli scoppi a terra o abbassare quelli troppo alti con l'uso delle piastrine, fu poi prescritto di diminuire o aumentare in corrispondenza la distanza di tiro. Con tali varianti, il tiro della granata esplodente fu sensibilmente modificato.

L'istruzione approvata in via definitiva nell'aprile del 1891 e le sue varianti furono accolte molto favorevolmente dai reggimenti, benchè in alcuni rapporti di questi si trovas-

sero proposte di nuove varianti. La scuola però aveva già in mente di dare alle regole di tiro una forma ancora più concisa e di semplificare nello stesso tempo la condotta del fuoco.

Tali modificazioni, con quelle richieste dai miglioramenti apportati al materiale e dall'adozione del nuovo shrapnel, hanno ora trovato posto nell'istruzione recentemente pubblicata, di cui si occupa nella presente dispensa la nostra *Rivista* in modo particolareggiato.

Regole di tiro dell'artiglieria da fortezza dal 1867 ai nostri giorni.

All'epoca della creazione della scuola di tiro le condizioni del tiro dell'artiglieria da fortezza non erano molto più favorevoli di quelle dell'artiglieria da campo. Il materiale era buono, ma non si sapeva ancora impiegare: difficilmente può scorgersi nelle prescrizioni esistenti un principio delle moderne regole di tiro basate sul calcolo delle probabilità.

Le campagne del 1864 e 66 dimostrarono tale insufficienza e la necessità di avere per l'artiglieria da fortezza, come per quella da campagna, un istituto centrale dove si potessero ampliare le cognizioni sul servizio ed impiego delle nuove bocche da fuoco e delle varie specie di munizioni.

La scuola centrale fu istituita, ma le idee sul tiro non erano chiarite al punto da far vedere che la prima cosa necessaria da farsi era quella di stabilire una condotta del fuoco in armonia con le esigenze di guerra e con le buone qualità dei nuovi cannoni.

Nei primi tempi la scuola considerò invece come suo còmpito principale di fare acquistare agli allievi una conoscenza minuta, anzi esagerata del materiale. Negli specchi dei tiri d'allora mancano principalmente le colonne per l'os-

servazione dei risultati dei colpi. Manca interamente l'indicazione per sapere quando il tiro possa ritenersi aggiustato.

Le correzioni si eseguivano secondo le norme stabilite dalla scuola e pubblicate nel 1869, riproducendo in fondo quelle indicate dalle tavole di tiro del 1865.

Si corregge il tiro dopo il primo colpo se la deviazione supera la striscia contenente il 50 °/₀ dei colpi; se è minore si corregge dopo che parecchi colpi hanno deviato nello stesso senso. Si deve stimare l'altezza a cui passa il proietto sopra il bersaglio, perchè possa servire di base per l'osservazione.

Chi tira deve formarsi una idea chiara della posizione del centro della rosa dei tiri. Correzioni più minute devono farsi a seconda della precisione della bocca da fuoco, della specie del bersaglio e delle osservazioni fatte. Il tiro a shrapnel viene consigliato alle distanze che sono pressochè note, perchè a grandi distanze l'osservazione dell'intervallo e dell'altezza di scoppio è difficile. Contro bersagli scoperti si prescrive l'intervallo di 80 passi con altezza di scoppio corrispondente. È vietato di correggere solo l'alzo o solo la graduazione.

Contro bersagli scoperti l'altezza di scoppio deve essere di 6 piedi al disopra del bersaglio. I punti colpiti dalle scheggie possono dare un'idea della grandezza dell' intervallo di scoppio. Così l'altezza apparente del bersaglio può servire per stimare le altezze di scoppio. In caso di cattiva stagione si gradua la spoletta da 200 a 300 *m* in meno.

Fu durante la campagna del 1870-71 che si trovò con la pratica la vera condotta del fuoco basata sulla formazione di una forcella e sui gruppi d'aggiustamento. Le prime norme furono date all'assedio di Belfort e vale la pena di riportarle integralmente, perchè nelle loro linee principali, sono tuttora in vigore.

Se il primo colpo osservato è troppo lungo o troppo corto, si eseguisce una forte correzione, se è il caso anche di parecchie centinaia di passi, per essere certi che il colpo suc-

cessivo riuscirà rispettivamente o corto o lungo, in modo da comprendere il bersaglio nella forcella. Ciò fatto si eseguisce altra correzione, metà della precedente, e si continua così dimezzando per ogni colpo la correzione impiegata per quello precedente, finchè si giudichi d'aver trovata l'elevazione e la carica conveniente. Nell'ulteriore rettificazione del tiro si correggerà nuovamente, soltanto dopo aver eseguita una serie tale di colpi, da cui sia possibile formarsi una idea chiara del centro della rosa dei tiri.

Malgrado ciò nei primi corsi delle scuole di tiro dopo la campagna continuò nell'esecuzione dei tiri la tendenza a voler misurare la deviazione dei colpi nel tiro a granata e gl'intervalli di scoppio in quello a shrapnel.

Nell'istruzione sul tiro del 1873, benchè essa sia voluminosa, notiamo un progresso.

L'osservazione dei risultati è stabilita come base della condotta del fuoco.

Si parla anche di osservatori laterali collegati con la batteria per mezzo di linea telegrafica.

Per le correzioni sono stabilite le quattro regole seguenti:

1° Non si corregge se non si osserva bene il risultato dei colpi, perciò è bene in principio del tiro ottenere colpi corti.

2° Le prime correzioni devono essere molto forti e non fatte in base alla precisione di tiro delle bocche da fuoco, ma in base al supposto errore commesso nella stima della distanza e ciò fino a ottenere la forcella. L'apertura della forcella varia a secondo che si tratta di distanze grandi, medie o piccole, note o ignote.

3° Nelle ulteriori correzioni si tien conto invece della precisione di tiro delle bocche da fuoco e del modo di comportarsi nel tiro. Si dimezza la forcella ottenuta e si continua così, finchè il bersaglio riesce compreso nella zona di dispersione relativa al pezzo che fa fuoco e nella parte di essa dove i colpi sono più raggruppati.

4° Non sono necessarie correzioni alla graduazione inferiori a mezzo sedicesimo di grado od a $^1/_8$''.

La regola di volere i colpi corti in principio del tiro pare tolta dal tiro contro truppe, poichè l'effetto morale di un colpo corto è maggiore di quello di un colpo lungo.

Le prescrizioni per formare la forcella non sono semplici. A distanze ignote fino a 1000 *m* essa dev'essere di 100 *m*, fino a 2000 di 200 *m*, a distanze superiori a 2000 da 300 a 400 *m*. Per distanze approssimativamente note da 100 a 50 *m*.

Il numero dei colpi del gruppo dipendeva dalla proporzione dei colpi errati, che si dovevano avere secondo apposito calcolo. Raggiunta tale proporzione, si passava alle correzioni per pezzo, tenendo conto delle particolarità di ogni singolo pezzo e delle influenze atmosferiche.

Analogamente il tiro a shrapnel era fondato su un dato numero d'intervalli grandi di scoppio da ottenersi in un gruppo.

Nell'istruzione troviamo inoltre trattate le seguenti specie di tiro: 1° Contro bersagli scoperti. -- 2° Contro bersagli coperti. — Quest'ultimo comprende:

1° tiro per smontare artiglierie;

2° tiro contro linee di fortificazioni, munite di traverse;

3° tiro contro l'interno di opere;

4° tiro di demolizione;

5° tiro in breccia, e

6° tiro contro posizioni nascoste.

Nel tiro a shrapnel troviamo prescritto l'intervallo di scoppio di 25 *m* per bersagli ristretti, di 50 *m* per bersagli ampi, di 10 *m* per bersagli coperti. È necessario inoltre stabilire il rapporto fra elevazione e graduazione, tirando alcuni colpi detti d'orientamento. Determinato tale rapporto si prescrive di conservarlo sempre. Anche se il tiro a shrapnel è preceduto da quello a granata, si deve comprendere il bersaglio in una forcella e non si fanno correzioni se non dopo due colpi bene osservati. Regolata l'altezza e l'in

tervallo di scoppio, per i quali l'istruzione stabilisce esatte misure, si passa alle correzioni per pezzo.

L'adozione di tale istruzione del 1873 è di grande importanza, perchè per la prima volta furono stabiliti i principî per una condotta del fuoco e un sistema di correzioni fondati su basi razionali. Fra i difetti di essa vi era quello che le regole di tiro si alternavano con le spiegazioni circa la scelta del calibro e l'impiego dei pezzi, il che era a danno della sintesi generale.

Una modificazione era necessaria; e nel 1875 furono date nuove regole. Tutto ciò che nella precedente istruzione si riferiva alla conoscenza del materiale e delle munizioni, alla disciplina del fuoco, all'osservazione dei risultati fu ora tolto e trovò posto nel *Manuale dell'ufficiale d'artiglieria* (edizione 1877).

Nelle nuove regole è aggiunta una parte interamente nuova, che considera il tiro contro bersagli mobili.

Per il tiro a granata contro bersagli fermi è prescritto di comprendere il bersaglio in una forcella di 100, 200 o 300 *m*, a seconda che si tratta di distanze di combattimento piccole, medie o grandi. Fino a 2000 la forcella si restringe fino a 2/16°, a distanze maggiori fino a 4/16°, ossia fino ad avere apertura pari alla striscia contenente il 50 °/₀ dei colpi. Le correzioni si fanno per batteria per ottenere la forcella ristretta, poscia si eseguiscono per pezzo. Il gruppo d'aggiustamento s'inizia a quella delle distanze della forcella, che promette una più facile osservazione dei risultati. Il numero dei colpi del gruppo va da 3 a 6, i colpi corti devono essere in giusta proporzione coi lunghi.

Nel tiro a shrapnel non sono più prescritti i colpi così detti d'orientamento. Contro bersagli scoperti si deve cercare d'ottenere un'altezza di scoppio di 4, 6 o 8 *m*, a seconda che si tira a distanze piccole, medie o grandi di combattimento.

Non occorre una speciale rettificazione a shrapnel se il tiro è preceduto da quello a granata. Contro bersagli sco-

perti si comincia il gruppo d'aggiustamento alla distanza minore della forcella di 50 *m*.

Il tiro si ritiene aggiustato quando tutti gli scoppi sono avvenuti davanti al bersaglio. Contro bersagli coperti si deve ancora ottenere una forcella di 25 *m*, e le regole dànno misure esatte per le altezze di scoppio.

Nella nuova parte sul tiro contro bersagli mobili, troviamo che tirando a granata si forma una forcella di 200 *m* o di 100 *m*, se il bersaglio si muove verso la batteria rispettivamente con grande o piccola velocità e trovasi a grande o breve distanza. Fatta la forcella, si eseguisce fuoco lento alla distanza minore di essa, finchè si osservano colpi corti. Al primo colpo che non è più corto si passa subito al tiro celere e dopo che si sono avuti parecchi colpi di seguito non corti, si diminuisce la distanza di 200 *m* e si ripete il procedimento ora detto. Si segue il procedimento opposto, se il bersaglio si allontana dalla batteria. Contro bersagli che si muovono obliquamente o parallelamente alla batteria, si punta alla testa o davanti, se la velocità è grande. Si raccomanda anche di rettificare il tiro in precedenza su punti collocati nella direzione di marcia del bersaglio e per i quali esso deve passare.

Tirando a shrapnel, le norme sono le stesse come per l'artiglieria da campo. Nel tiro contro bersagli che si avvicinano alla batteria la forcella è di 100 *m*, quindi si diminuisce la distanza di 100 o 200 *m* e si eseguisce tiro lento a shrapnel, finchè il bersaglio giunga nella zona battuta dal fuoco e si osservi uno scoppio dietro di esso. I pezzi carichi fanno allora tiro celere e poscia si passa ad una distanza da 200 a 300 *m* minore, ripetendo il procedimento accennato. Se il bersaglio si allontana dalla batteria, si forma la forcella di 100 *m*, si sparano quindi da 3 a 4 colpi alla distanza minore di essa e dopo si forma una nuova forcella.

Le esperienze eseguite dal 1875 al 1880 dimostrarono i punti in cui le dette regole difettavano. La distinzione fra distanze note ed ignote, piccole, medie e grandi imbrogliava. Le regole date in forma concisa, senza spiegazione alcuna,

non riuscivano per tutti ugualmente intelligibili. Nel tiro a shrapnel non era considerato il caso di parecchi pezzi. Le prescrizioni circa gli intervalli e le altezze di scoppio da ottenersi contro bersagli coperti si trovavano difficili anzi impossibili ad eseguirsi. Perciò nel 1880 fu abolita la distinzione delle distanze e s' introdusse il tiro a shrapnel di una batteria.

Nel 1882 furono ripubblicate le regole nelle *Norme sul tiro dell'artiglieria da fortezza* (eccettuate le bocche da fuoco da costa).

In esse notiamo quanto segue:

Per il tiro a granata è prescritto di cominciare con l'elevazione data dalle tavole di tiro arrotondata a 1/4°, tenendo conto dell'angolo di sito prima dell'arrotondamento. Per tutte le distanze è ammessa la forcella ampia di 100 *m* e le correzioni si passano da un pezzo all'altro. Se un pezzo si comporta nel tiro in modo assai differente dagli altri, si considera come isolato e si eseguisce con esso un aggiustamento del tiro a parte. Il gruppo di aggiustamento si comincia alla distanza a cui si chiude la forcella, a meno che la facilità d'osservare i risultati e lo scopo del tiro non consiglino di scegliere l'altro limite. Il tiro è essenzialmente basato sull'osservazione dei risultati. Anche l'esecuzione del gruppo è migliorata: è prescritto che, se si hanno tre colpi di seguito, che deviano nello stesso senso, si debba passare ad un secondo gruppo. Se la forcella ristretta non va bene, se ne deve formare un'altra, partendo dall'ultima elevazione. Il numero dei colpi per gruppo va da 5 a 12. Le correzioni in direzione, a cui prima si accennava di volo, ora sono ampiamente considerate.

Per il tiro a shrapnel, se si hanno scoppi a terra si corregge l'elevazione, e nella scarica successiva di batteria si diminuisce la graduazione di quanto fu aumentata l'elevazione. Non si deve cercare di ottenere grande esattezza nell'intervallo e nell'altezza di scoppio; è proibito anzi di farlo.

Se precede la forcella a granata essa vien fatta di 50 *m* e alla distanza minore si comincia il tiro a shrapnel.

Per la guerra di assedio si possono impiegare gli shrapnels o frammischiandoli irregolarmente in un tiro a granata o eseguendo tiro a shrapnels con intere batterie. Quest'ultimo mezzo conviene, quando si tratti di ridurre al silenzio artiglieria nemica in posizione. Nei gruppi devono alternarsi gli scoppi avanti e quelli dietro al bersaglio. Non si fanno correzioni se non dopo avere osservati da 4 a 6 colpi. Non vi sono prescrizioni per le altezze di scoppio.

Nell'ultimo capitolo è trattato il tiro contro bersagli mobili sia a granata, come a shrapnel. Con la forcella di 300 *m* e successiva diminuzione della distanza per passare al tiro a shrapnel si guadagna tempo, il che permette ai serventi di fare tranquillamente le operazioni. Non c'è così pericolo che la fretta possa compromettere i risultati del tiro.

Le « norme direttive » del 1882 rappresentano un vero progresso, esponendo con chiarezza i principî che si devono seguire nel tiro. I principî son rimasti gli stessi fino ad oggi e le varianti apportate alle norme negli anni successivi sono causate da varianti nel materiale e nelle munizioni, dalla necessità di semplificare la condotta del fuoco, perchè risponda sempre meglio alle esigenze di guerra.

Nell'impiegare però praticamente le dette norme molti comandanti di batteria incontrarono alcune difficoltà. In certi punti le prescrizioni erano troppo poco semplici, in altri non erano concepite in modo da escludere una differenza d'interpretazione. Si vide quindi la necessità di avere norme più semplici e precise, e nel 1886 furono nuovamente ripubblicate.

Nelle nuove norme fu conservata la forcella di 100 *m* pel tiro a granata. Il gruppo è composto di 6 colpi, fatta eccezione pel tiro indiretto, pel quale è di 10. Il gruppo si comincia alla distanza del centro della forcella, e perchè il tiro possa ritenersi aggiustato si devono avere nel gruppo da un terzo a metà dei colpi corti.

È prescritto che il tiro a shrapnel contro bersagli a di-

stanze ignote, coperti o scoperti, sia preceduto dal tiro a granata, perchè lo scoppio delle granate si osserva con maggiore facilità. Non esiste più la prescrizione di diminuire la graduazione della quantità di cui si è dovuto sollevare in precedenza la traiettoria. La forcella si forma di 100 *m* come pel tiro a granata, si restringe quindi a 50 *m* e alla distanza minore si comincia il gruppo. Se il tiro si è aggiustato a granata, si comincia il tiro a shrapnel alla distanza a cui tira il pezzo meglio aggiustato. Se non precede tiro a granata, il tiro a shrapnel si aggiusta fino a 50 *m*.

Interamente nuovo è il tiro a shrapnel con mortai e spoletta a doppio effetto. La forcella si fa di 25 *m*, basta un colpo lungo in un gruppo di 6 a 12 colpi perchè il tiro sia aggiustato. Le correzioni alle altezze di scoppio si fanno con variazioni alla graduazione.

È anche nuovo il tiro da eseguirsi con la sola scorta di una carta, nei casi in cui non sia possibile nessuna specie di osservazione. Nelle norme del 1882 si accennava già al tiro contro bersagli nascosti, contro truppe ammassate, ecc., ma solo in modo generale. Nelle norme del 1886, è prescritto che per tirare di sorpresa contro tali bersagli, si debba continuare il fuoco che prima si stava eseguendo, finchè non sia possibile battere improvvisamente i bersagli stessi con salve a shrapnel. Prima del tiro il comandante di batteria deve formarsi un giusto criterio della larghezza e della profondità del terreno da battersi, e a seconda del numero dei suoi pezzi batterlo o tutto in una volta o a poco a poco.

Le norme del 1886, basate così su principî pratici, rappresentano un nuovo passo innanzi fatto nella via della semplicità dal tiro delle artiglierie da fortezza.

Non tardò molto però a manifestarsi la necessità di stabilire nuove norme.

L'adozione della sprenggranata e della spoletta a doppio effetto anche per le bocche da fuoco a tiro di lancio, l'aumento delle gittate da 2500 a 3300 *m*, l'adozione della polvere senza fumo, che rende sempre più difficile l'os-

servazione diretta dei singoli colpi, giustificano tale necessità.

Intanto però il materiale d'assedio doveva essere cambiato ed il nuovo era già in costruzione, i cannoni di bronzo dovevano essere muniti di anima di acciaio, per ottenere nei vari pezzi delle batterie maggiore uniformità nel modo di comportarsi nel tiro e perciò le nuove norme pubblicate nel 1890 non poterono tener conto di queste importanti varianti.

Le nùove norme furono suddivise per bersagli e non per specie di proietti, e ciò perchè il comandante di batteria deve prima d'ogni altra cosa rendersi esatto conto della specie e della natura del bersaglio contro cui deve tirare.

Il tiro contro bersagli coperti è trattato nella prima parte, segue il tiro contro bersagli scoperti nella seconda e nella terza il tiro in circostanze difficili.

Grande importanza viene data all'osservazione del tiro. Un ufficiale che non sa osservare il risultato dei colpi non può essere comandante di batteria.

Il tiro a granata è poco o nulla variato. S'insiste di più sul fatto che le correzioni fatte ad un pezzo debbano valere anche per gli altri. Il gruppo d'aggiustamento è di 6 colpi anche nel tiro indiretto.

Per il tiro a shrapnel e con la sprenggranata sono prescritte norme comuni nei quattro punti seguenti:

a) Le variazioni nelle altezze di scoppio si ottengono variando l'elevazione.

b) La forcella si restringe in ambo i casi a 50 *m*.

c) Il gruppo d'aggiustamento si compone di 4 a 8 colpi di cui si sia osservato il risultato.

d) Il tiro è aggiustato quando tirando a shrapnel contro bersagli scoperti tutti i punti di scoppio sono davanti al bersaglio; contro bersagli coperti quando la maggior parte dei punti di scoppio è davanti al bersaglio. Tirando a granata carica di potente esplosivo o shrapnel con forti angoli di elevazione, quando la metà o poco più degli scoppi è davanti al bersaglio.

Nelle norme del 90 troviamo poi come novità il tiro contro palloni prigionieri e il tiro contro ostacoli.

Nel primo il comandante di batteria giudica del risultato dei colpi con l'aiuto di due osservatori laterali. Il tiro si eseguisce fino alla massima distanza stabilita pel tiro di lancio a shrapnel dalle tavole di tiro (6000 *m*). Il fuoco dev'essere celere e potente, perciò si prescrivono salve di batteria.

Il puntamento si fa con l'alzo per evitare la misura dell'angolo di sito e per seguire bene i movimenti irregolari dei palloni.

La forcella deve avere grande apertura, gl'intervalli di scoppio devono essere piccoli, i punti di scoppio devono verificarsi a poca distanza al disopra del pallone, perchè i colpi abbiano effetto.

Il tiro contro ostacoli si eseguisce come quello contro bersagli coperti: gli ostacoli devono essere ridotti in tale condizione che occorra poi poco lavoro per parte dei pionieri per toglierli del tutto o rendere quanto meno il terreno praticabile.

Si è già accennato che le nuove norme del 1890 non furono compilate in un momento favorevole, perchè il nuovo materiale adottato era ancora in costruzione. Introdotte in servizio le nuove bocche da fuoco, la scuola di tiro dopo accurate esperienze vide subito che poteva stabilirsi, in modo tassativo per le correzioni del tiro, il principio adottato per i cannoni da campagna, che la correzione cioè fatta ad un pezzo debba servire anche per gli altri della batteria, a meno che non vi sia un pezzo che presenti tali anomalie nel tiro, da richiedere un trattamento speciale. Nelle esperienze eseguite dalla scuola si vide anche che tirando a grandi distanze contro posizioni coperte, nascoste alla vista o dalle accidentalità del terreno, o da maschere, non era possibile osservare il risultato di ogni singolo colpo, quindi la necessità di esercitarsi a distribuire il fuoco a shrapnel o con sprenggranata sopra quella zona di terreno in cui certamente trovasi il bersaglio.

Si vide inoltre che, tirando a shrapnel a tempo, solo in rari casi può osservarsi bene l'intervallo di scoppio e quindi la necessità di comprendere il bersaglio in una forcella di piccola apertura (di 100 o 50 *m*), ottenuta a granata o a shrapnel a percussione e poscia di battere il terreno compreso fra i limiti della forcella, variando irregolarmente la distanza di tiro, ora in più ed ora in meno. Tirando a tempo è inoltre necessario, dopo ottenuta la forcella, di regolare l'altezza dei punti di scoppio, badando bene di conservarla sempre com'è nelle ulteriori rettificazioni.

Questi nuovi criteri furono applicati nella compilazione della recente istruzione sul tiro per l'artiglieria da fortezza del 1892, nella redazione della quale vennero anche introdotte altre varianti a vantaggio della chiarezza, della semplicità e della concisione.

Crediamo inutile di accennare alle particolarità di tale istruzione, avendone già riprodotto integralmente il testo nella nostra *Rivista* (vol. IV, 1892) ed essendo i suoi pregi così evidenti da non aver bisogno di alcun commento.

X.

PROPOSTA

DI

UN NUOVO TELO DA TENDA

RICAVATO

DA QUELLO REGOLAMENTARE,

PER FORMARE LA TENDA PER 4 SOLDATI

Col telo da tenda presentemente in servizio si può fare la tenda per 3 e per 6 uomini; ma nè l'uno, nè l'altro di questi gruppi corrisponde ad uno di quelli prescritti per le esercitazioni delle truppe a piedi, cioè a gruppi di 2 od a gruppi di 4.

Ne deriva quindi che le truppe per attendarsi devono prima prendere una formazione diversa da quella che hanno quando arrivano al sito ove devono accamparsi. E da ciò nasce perditempo, e, se si vuole, anche un po' di scompiglio, perchè non tutti si ricordano il modo di mettersi per 3 o per 6.

Sarebbe pertanto preferibile che le truppe si potessero attendare con la formazione naturale che hanno quando giungono al campo per 4.

La tenda per 3 ripara insufficientemente i soldati dalle intemperie, perchè è aperta davanti; quella per 6 non ha

quest'inconveniente, ma ha quello che, quando il terreno è inclinato nel senso della lunghezza della tenda, la testa degli uni si trova vicino ai piedi degli altri.

Tutte e due le tende poi sono troppo basse ed hanno le falde poco inclinate. Per essere troppo basse gli uomini vi stanno sotto a disagio, e mal vi resistono nei forti calori; per avere le falde poco inclinate, gli uomini che stanno ai posti laterali, si bagnano sempre poco o tanto quando piove.

Anche per la posizione che occupano i due sostegni, l'uomo che sta in mezzo non può prender posto che mettendosi lateralmente ai medesimi e quindi avviene che da una parte vi sono due uomini e dall'altra ve n'è uno solo.

Per ovviare agli accennati inconvenienti, si propone un telo da tenda che permetta di fare una tenda, che possa servire per 4 uomini, che sia più alta e che abbia le falde più inclinate.

Per ottenere ciò, si proporrebbe che il nuovo telo avesse la forma e le dimensioni quali sono indicate nella figura 3ª. Questo telo ha nei tre lati, che non toccano il suolo, una striscia con finta striscia della larghezza di 5 *cm.* Tale striscia è munita di 41 occhielli, e la finta striscia è munita dei corrispondenti bottoni: sotto i bottoni vi è un nastro di filo che ne rinforza l'attaccatura.

All'angolo e alle due estremità, che toccano la terra, sono praticati due occhielli tondi, nei quali passa un lacciuolo di funicella lungo 25 *cm* per assicurare il telo ai picchetti; i due occhielli dell'angolo sono rinforzati da un pezzetto di tela. Nella parte superiore è praticato un occhiello tondo per attaccare il telo ai bastoni.

La nuova tenda è retta da due sostegni costituiti ognuno da 4 bastoni, ed è fermata al terreno con 8 picchetti. I bastoni ed i picchetti sono gli attuali, senza bisogno che siano modificati.

La tenda così formata (fig. 2ª) ha 2,60 *m* di larghezza per 2,20 di profondità ed 1,78 di altezza. Gli uomini vi stanno disposti due per parte dalla linea dei sostegni.

Le armi sono messe ritte contro i sostegni, due per cia-

scuno e fermate a questi con due funicelle da tenda; altre due funicelle sono impiegate una anteriormente l'altra posteriormente per tenere obbligati i sostegni ai picchetti loro corrispondenti, fissandole alla testa dei stegni stessi.

Le bufetterie, le tasche da pane e le borraccie sono pese alle armi.

Il nuovo modello di tenda è stato studiato in modo che anche il telo attuale possa essere ridotto al modello stesso senza aumentarne le dimensioni.

La trasformazione dell'attuale telo al modello proposto ottiene tagliando da esso due triangoli, uno più piccolo ed uno più grande B, come appare dalla figura 1ª, ed aggiungendo poi quello più piccolo inferiormente e quello più grande superiormente al telo stesso, come è indicato nella figura suddetta.

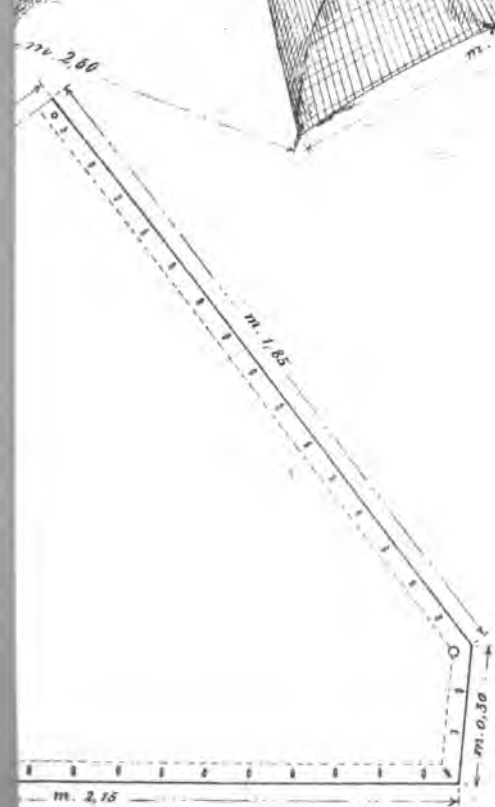
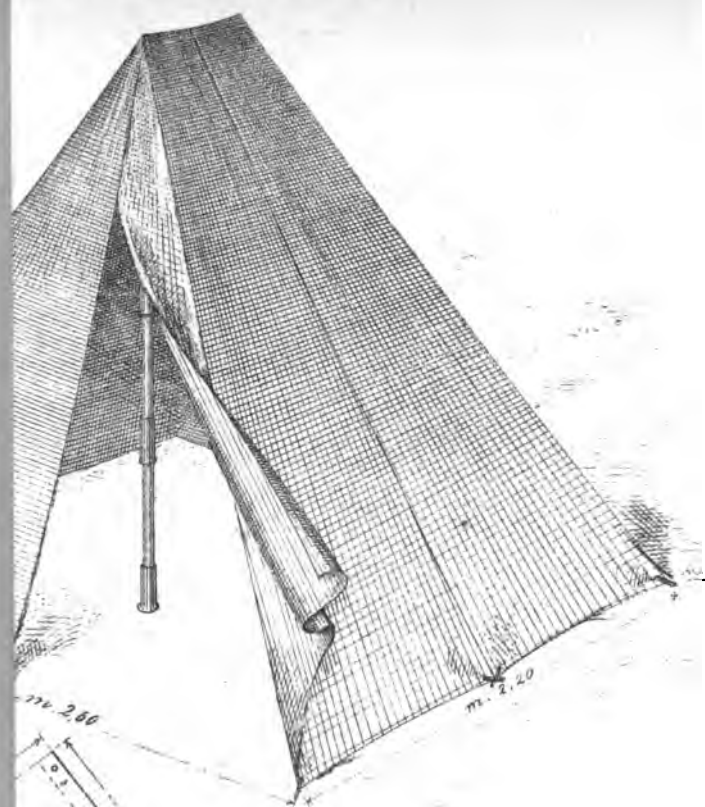
La striscia con finta striscia che contorna i tre lati è cavata per uno dei detti lati dalla striscia stessa di rinforzo che esiste nei teli attuali, e per gli altri due lati (compreso quello costituito dal piccolo tratto della sommità) è provvista con altra tela.

Degli occhielli per i bottoni servono 9 esistenti nel vecchio telo, e 32 debbono esser fatti nuovi.

EMILIO BUCCIANTINI
capitano del treno del genio.

m. 2,60

m. 2,15

LO REGOLAMENTARE,
m. 2,60
m. 2,20
m. 1,85
m. 0,30
m. 2,15

LA NUOVA ISTRUZIONE

SUL TIRO PER L'ARTIGLIERIA DA CAMPAGNA TEDESCA

(*22 maggio 1893*)

Come abbiamo annunciato nell'ultima dispensa (1), con decreto imperiale in data 22 maggio u. s. fu adottata in Germania, in via d'esperimento, una nuova istruzione sul tiro per l'artiglieria da campagna, in sostituzione di quella in vigore dal 29 maggio 1890.

La nuova istruzione è compilata sulla traccia della vecchia e non si scosta essenzialmente da questa se non in alcune parti; vi furono cioè introdotte le varianti richieste dalle innovazioni avvenute recentemente nel materiale e dalle modificazioni apportate nello scorso anno al regolamento d'esercizi dell'artiglieria da campagna, nonchè parecchi importanti miglioramenti e semplificazioni, che l'esperienza degli ultimi tre anni ha suggeriti.

E poichè dell'istruzione del 1890 abbiamo pubblicato a suo tempo un esteso riassunto (2), riteniamo sufficiente, per dare ai nostri lettori un'idea esatta delle prescrizioni della nuova istruzione, di far rilevare le differenze che abbiamo riscontrato fra questa e quella, riproducendo o riassumendo solo le parti nuove di maggiore importanza.

---

(1) V. *Rivista*, anno 1893, vol. II, pag. 496.
(2) V. *Rivista*, anno 1890, vol. III, pag. 60.

Facciamo notare anzi tutto che le innovazioni nel materiale, delle quali è fatto cenno più sopra, sono:

1° l'adozione di un nuovo shrapnel M. 1891 e di una nuova granata esplosiva, e l'abolizione della granata;

2° l'adozione della piastra di puntamento in direzione (*Richtfläche*);

3° l'aggiunta all'alzo di un ritto di mira (*Visirklappe*).

I proietti regolamentari sono quindi ridotti a tre sole specie: lo shrapnel M. 91, la granata esplosiva e la scatola a metraglia M. 73. A questi soli si riferisce la nuova istruzione sul tiro; siccome però, a quanto pare, i proietti aboliti, cioè la granata M. 82, lo shrapnel M. 82 e la granata esplosiva *a*/A, saranno impiegati fino a consumazione, in apposite note a piè di pagina sono indicate le varianti relative al caso in cui si fa uso di tali proietti.

La piastra di puntamento in direzione serve, com'è noto (1), specialmente per dare la direzione al pezzo quando il bersaglio non è visibile al puntatore.

Il ritto di mira, sulla cui forma non si ha alcuna notizia, ha scopo analogo a quello delle piastrine dell'alzo, cioè di sollevare la tacca di mira senza variare la graduazione dell'alzo, per evitare gli scoppi a terra o gli scoppi troppo bassi nel tiro a tempo a shrapnel a distanze inferiori a 1500 *m*.

A quanto pare, come lo indica il nome (*Visirklappe*), il ritto è girevole intorno ad un perno orizzontale, in modo da poter essere sollevato ed abbattuto, e porta una tacca di mira.

Vediamo ora quali siano le principali differenze che si riscontrano fra la nuova istruzione e quella del 1890, seguendo in tale esame l'ordine medesimo in cui le materie sono distribuite nel testo.

L'*introduzione* è rimasta invariata.

---

(1) Vedasi la descrizione di questo strumento a pag. 303, vol. I, anno 1893, della *Rivista*.

PARTE I.

TEORIA DEL TIRO

Generalità.

Questo capo si divide ora in tre capitoli, intitolati come segue: la traiettoria in generale; gli elementi della traiettoria, ed esattezza di tiro dei cannoni da campagna. Oltre a questi tre ve n'era nella vecchia istruzione un quarto intitolato: influenze esterne sul tiro, il cui contenuto è ora compreso nel capitolo terzo.

Le sole varianti notevoli che qui si riscontrano riguardano il modo di funzionare dei proietti e l'impiego della piastra di puntamento in direzione. Vi sono inoltre aggiunte alcune osservazioni nuove circa le cause di sconcordanza fra l'elevazione e la durata di combustione della spoletta.

Ecco in breve tali varianti ed aggiunte.

Lo shrapnel, quando scoppia a percussione, proietta le sue pallette e scheggie in avanti con un angolo (cono di dispersione) la cui ampiezza dipende dalla velocità restante.

La granata esplosiva, impiegata a percussione, proietta le scheggie in tutte le direzioni.

L'apertura del cono di dispersione delle pallette e scheggie dello shrapnel, che scoppia a tempo, è in media, di 21 a 22°; quella della granata esplosiva, impiegata a tempo, è di circa 110° (1).

L'altezza media normale di scoppio espressa in metri è circa $^1/_3$ degli ettometri della distanza.

---

1) L'apertura del cono di dispersione dello shrapnel M. 82 è, a 2000 *m* di 20 a 22°, e quella del cono di dispersione della granata esplosiva *a*/A, di vecchio modello, di circa 114°.

Quando la direzione si corregge per mezzo della piastra di puntamento, la correzione minima dovrà essere di 1°. Ad 1° corrisponde, a 3000 *m*, una variazione laterale di 50 *m*; alle altre distanze corrispondono variazioni proporzionali.

La sconcordanza fra l'elevazione e la durata di combustione della spoletta è nell'estate massima quando l'atmosfera è più calda e più secca, e nell'inverno quando il freddo è maggiore, oppure il tempo è umido e nebbioso. Le correzioni massime che possono occorrere, per compensare tale sconcordanza nel tiro con polvere da cannone senza fumo (*Gesch. Bl. P.* = polvere da cannone a laminette), sono: d'estate di — 2 piastrine e d'inverno di + 4 piastrine (1).

Quando si punta coll'arco di puntamento, bisogna badare che hanno pure luogo sconcordanze fra l'elevazione e la durata di combustione della spoletta tutte le volte che l'angolo di sito viene misurato erroneamente. Se l'angolo di sito è tenuto troppo piccolo, si ottengono punti di scoppio troppo bassi (scoppi a terra); se troppo grande, punti di scoppio troppo alti.

Regole di tiro.

In questo capo vennero introdotte numerose ed importanti modificazioni.

Le avvertenze preliminari furono variate sostanzialmente, non solo in dipendenza alle innovazioni avvenute nelle munizioni, ma anche per lo sviluppo molto maggiore dato alle norme per l'osservazione e per l'aggiunta dei nuovi capitoli sulla ricognizione del bersaglio per parte del comandante di batteria, sulla ripartizione del fuoco di una bat-

(1) Collo shrapnel M. 82 le compensazioni massime ammontano d'estate a — 2 piastrine e d'inverno a + 3 piastrine.

teria, sulla celerità di tiro e sull'ordine del fuoco, e da ultimo sulla classificazione dei bersagli.

Le regole di tiro propriamente dette poi, benchè siano sempre fondate sugli stessi principî di prima, furono completamente rimaneggiate ed in alcuni punti modificate.

Per maggiore intelligenza riteniamo pertanto conveniente, costituendo questo capo la parte più importante dell'istruzione, di riportarlo qui di seguito per intero.

Avvertenze preliminari.

Natura ed effetti dei proietti.

Lo shrapnel (1).

41. Lo shrapnel si può far scoppiare, per mezzo della sua spoletta a doppio effetto, sia a percussione, sia a tempo.

Lo shrapnel s'impiega normalmente a tempo. In tal caso esso deve scoppiare in aria davanti al bersaglio, per offenderlo colle sue pallette e scheggie (circa 300). Con intervallo medio di scoppio non superiore a 120 *m* e con altezza di scoppio corrispondente si ottengono buoni effetti. Però a distanze inferiori a 1500 *m* si ottiene ancora sufficiente efficacia con intervalli di scoppio non superiori a 200 *m*. Stante il grande numero delle sue pallette e scheggie, e la

(1) L'azione della granata M. 82, che produce da 150 a 180 scheggie, è simile a quella dello shrapnel M. 91 impiegato a percussione.

L'azione dello shrapnel M. 82 (con 300 fra pallette e scheggie), impiegato a tempo, è simile a quella dello shrapnel M. 91, impiegato pure a tempo.

Lo shrapnel M. 82 graduato a 0 s'impiega in mancanza di scatole a metraglia.

sua rilevante azione in profondità, lo shrapnel a tempo è per eccellenza adatto a battere tutti i bersagli della guerra campale, ad eccezione di quelli situati immediatamente dietro a ripari.

L'efficacia dello shrapnel a percussione va diminuendo rapidamente col crescere della distanza e dipende dalla natura del terreno su cui il proietto cade.

La granata esplosiva.

42. La granata esplosiva si può far scoppiare, per mezzo della sua spoletta a doppio effetto, sia a percussione, che a tempo. In entrambi i casi essa è destinata ad offendere mediante il grande numero delle sue scheggie (circa 500) ecc.

Per la direzione delle sue scheggie la granata esplosiva a tempo si presta a battere bersagli collocati immediatamente dietro a ripari.

Il terreno sodo e piano favorisce l'efficacia della granata esplosiva a percussione; il terreno molle ed in salita verso il bersaglio la diminuisce; l'azione in profondità di questo proietto è piccola. Esso è adatto alla distruzione di materiali da guerra, di località e di ostacoli naturali; per contro s'impiega solo eccezionalmente contro bersagli animati. Alle distanze alle quali la spoletta a tempo dello shrapnel non arriva, la granata esplosiva a percusssione è preferibile allo shrapnel a percussione.

La scatola a metraglia.

43. La scatola a metraglia deve recare offesa nel combattimento vicino per mezzo delle sue pallette (76). Il terreno sodo e piano favorisce l'efficacia di questo proietto, perchè su di esso le pallette rimbalzano.

Tale efficacia diminuisce rapidamente oltre i 300 *m*.

Ricognizione del bersaglio per parte del comandante di batteria.

44. L'esatta ricognizione del bersaglio è di grande importanza per l'aggiustamento preciso e rapido del tiro; essa deve pertanto essere possibilmente terminata prima di aprire il fuoco contro il bersaglio a cui si riferisce.

Nell'occupazione di una posizione la ricognizione del bersaglio e quella della posizione debbono essere contemporanee.

45. La ricognizione del bersaglio comprende la sua ricerca, il riconoscimento, per quanto è possibile esatto, della sua specie ed estensione, e la stima della distanza, giovandosi dei dati che si possono desumere dalla carta o dai tiri precedenti, eseguiti contro altri bersagli.

È necessario usare speciale cura nello stimare la distanza, quando si debba tirare al di sopra di truppe amiche.

La ricognizione si estende inoltre ai ripari naturali od artificiali che per caso vi fossero, procurando se occorre di rilevare la relazione esistente fra essi ed il bersaglio, e di determinare la estensione della zona di terreno da battersi

Il comandante di batteria deve da ultimo esaminare anche il terreno in vicinanza del bersaglio, limitatamente all'influenza ch'esso può esercitare sull'osservazione e sull'efficacia, e, quando occorra, deve scegliere un falso scopo naturale.

46. Talvolta s'incontreranno difficoltà a procurarsi in modo completo tutti questi dati prima di cominciare il tiro; in tal caso la ricognizione deve essere continuata durante il tiro, prendendo se occorre delle convenienti disposizioni (v. n. 55). In ogni caso però il comandante di batteria dovrà aver deciso, prima di aprire il fuoco, quale punto del bersaglio egli intende scegliere per l'aggiustamento del tiro (v. n. 51), il modo di indicarlo brevemente nel co-

mando e quali disposizioni siano eventualmente necessarie per far sì che questo punto sia riconosciuto in modo sicuro, rapido ed esatto dalla batteria.

Egli dovrà pure esaminare, già durante la ricognizione, quale sia il punto di stazione più adatto per l'osservazione, se sia utile impiegare un osservatore ausiliario, quale correzione colle piastrine d'alzo sia necessario eseguire e se occorra una correzione dello scostamento per tutta la batteria.

Osservazione.

47. La giusta osservazione dei colpi, per quanto riguarda la loro posizione rispetto al bersaglio, è la condizione principale per la riuscita del tiro.

48. Il comandante della batteria dovrà scegliere sempre il punto di stazione più favorevole per l'osservazione, tenendo presente in tale scelta che egli deve essere in grado di dirigere in modo sicuro il tiro della batteria.

49. Se si trova un punto favorevole per l'osservazione solo a distanza tale dalla batteria, da non poter essere utilizzato dal comandante di batteria, si dovrà collocarvi, come osservatore ausiliario, un ufficiale o sottufficiale esperto nel servizio di osservazione.

Il còmpito di questo osservatore, che dovrà conoscere il punto del bersaglio sul quale si vuole aggiustare il tiro e che possibilmente avrà seco un soldato a cavallo per recare avvisi, consiste di regola nel formarsi un giudizio sul tiro in generale, e specialmente nel riconoscere se la formazione della forcella è riuscita e se i punti di scoppio nel tiro a tempo si trovano davanti o dietro al bersaglio.

50. Per l'osservazione si farà uso di un binocolo quanto più è possibile perfezionato ed adattato alla vista.

Se alle distanze non molto grandi l'osservazione riesce facile, si potrà anche osservare ad occhio nudo.

51. Per l'aggiustamento del tiro dovrà scegliersi in massima il punto del bersaglio che meglio si presta per l'osservazione.

Se spira vento laterale, spesso questo sarà un punto situato in vicinanza dell'ala sopravvento, anche un pezzo d'ala, per potere in caso osservare ancora il fumo di qualche colpo in corrispondenza delle parti del bersaglio situate sottovento.

Solo per motivi impellenti sarà permesso di cambiare il punto scelto per l'aggiustamento del tiro.

Se due batterie devono aggiustare contemporaneamente il loro tiro contro lo stesso bersaglio, si dovranno scegliere i punti per l'aggiustamento per quanto è possibile lontani l'uno dall'altro.

Osservazione dei colpi a percussione.

52. La nuvola di fumo di color chiaro, prodotta dalla carica interna di polvere, è nella maggior parte dei casi più favorevole per l'osservazione della nuvola di colore oscuro prodotta dallo scoppio della granata esplosiva; l'osservazione di questa, specialmente alle grandi distanze, riesce tanto più difficile, quanto più vicini al bersaglio cadono i proietti.

53. Se la nuvola di fumo prodotta dallo scoppio del proietto copre tutto od in parte il bersaglio, il colpo è avanti al bersaglio, se per contro essa è coperta del tutto od in parte dal bersaglio, il colpo è dietro al bersaglio.

Se la nuvola di fumo apparisce prima da una parte e subito dopo dall'altra parte del bersaglio, il colpo si trova in vicinanza del bersaglio stesso.

In generale sarà vantaggioso di poter osservare la nuvola di fumo, nel momento in cui si produce, in corrispondenza col bersaglio; si dovrà porre attenzione a ciò specialmente quando il vento spira all'incirca nella direzione del tiro.

Nel caso di vento laterale, potrà riuscire utile di seguire per qualche tempo la nuvola di fumo.

Quando la direzione sia esatta, si potrà riconoscere la posizione dei colpi rispetto al bersaglio, osservando le deviazioni laterali apparenti della nuvola di fumo prodotta dallo scoppio dei proietti da un punto posto di fianco al pezzo che fa fuoco.

Collocandosi sulla sinistra del pezzo i colpi corti appariscono a destra ed i colpi lunghi a sinistra del bersaglio, e viceversa collocandosi sulla destra.

Nel tiro da o contro una posizione elevata un colpo corto può apparire al di sotto ed un colpo lungo al di sopra del bersaglio. In questi casi si potrà spesso stimare anche la grandezza della deviazione.

I colpi che battono nel bersaglio si riconoscono solo dall'effetto prodotto: in tempo di guerra questa osservazione si potrà fare più di frequente che in tempo di pace.

54. Le osservazioni incerte durante la determinazione della forcella dànno luogo, a seconda delle circostanze, a disposizioni diverse. Quando la nuvola di fumo prodotta dallo scoppio dei colpi isolati non si discerne sufficientemente, si fa uso del fuoco per salve, senza distribuire il fuoco. Nello stesso modo si procede quando vi sia pericolo che i colpi possano essere confusi con quelli di un' altra batteria.

Qualora le deviazioni laterali dei colpi siano troppo grandi, si rettifica la specificazione del bersaglio, oppure si ordina una conveniente correzione dello scostamento (v. n. 142). In alcuni casi le osservazioni incerte possono essere eliminate moderando la celerità di tiro.

Se gli scoppi non si vedono dalla batteria, può essere o che i proietti non siano scoppiati, oppure che la nuvola di fumo sia rimasta coperta da accidentalità del terreno ecc. In quest'ultimo caso si vede talvolta sollevarsi, dopo qualche tempo, una leggera nuvola di fumo. Se manca tale indizio, sarà bene variare l'elevazione al più tardi dopo 3 colpi

giudicati incerti; nel fare questa correzione si dovrà tener conto delle condizioni del terreno.

Se non ostante l'applicazione dei ripieghi suindicati molti colpi vengono ancora giudicati incerti, si dovrà limitarsi a determinare una forcella di grande apertura.

55. I bersagli difficili da scoprirsi diventano spesso visibili solo in seguito ad un colpo lungo: quindi si dovrà cercarli, prima di cominciare la forcella, o durante la medesima, per mezzo di parecchi colpi eseguiti con elevazioni e scostamenti diversi. La granata esplosiva non è adatta a questo scopo. Spesso riesce utile l'impiego del fuoco per salve eseguito distribuendo il fuoco.

56. Durante l'aggiustamento esatto del tiro (gruppo di colpi) può avvenire in alcuni casi che, a causa di osservazioni incerte non si possa rilevare esattamente la proporzione effettiva fra i colpi corti ed i colpi lunghi, neppure dopo 6 colpi osservati (v. n. 107).

Osservazione dei colpi a tempo.

57. Il nostro metodo di correzione non richiede l'esatta stima delle altezze di scoppio; è solo necessario che si riconoscano tanto gli scoppi a terra ed i punti di scoppio più bassi del bersaglio, quanto i punti di scoppio troppo alti.

58. Gli scoppi a terra in alcuni casi si riconoscono per la diversa colorazione e forma della nuvola da essi prodotta. Talora l'unico indizio per l'osservazione si ha nella nuvola prodotta dallo scoppio, che comparisce a fior di terra; siccome però in queste osservazioni è facile ingannarsi, i punti di scoppio che si osservano a solo 1 *m* circa da terra si considerano come scoppi a terra.

Altri indizi da ultimo che avvengono scoppi a terra si hanno quando, eseguendosi il tiro contro bersagli non coperti da fumo, non si osservano ripetutamente punti di

scoppio in aria, oppure quando alle distanze piuttosto grandi si osservano costantemente solo punti di scoppio bassi.

59. Il numero di scoppi a terra o dei punti di scoppio più bassi del bersaglio è troppo grande, quando al principio del tiro su 6 colpi avvengono due scoppi a terra, oppure nella prosecuzione del tiro si osservano parecchie coppie di scoppi a terra.

Degli scoppi a terra dietro al bersaglio, in terreno molto in salita, non è il caso di occuparsene.

60. Si può ritenere che i punti di scoppio sono troppo alti, se al principio del tiro a tempo si ottengono alcuni punti di scoppio straordinariamente alti, oppure se in una serie di colpi si ottengono solo punti di scoppio alti, senza alcun punto di scoppio basso od a terra.

61. Per giudicare gli intervalli di scoppio è in primo luogo importante di riconoscere se gli scoppi hanno luogo davanti o dietro al bersaglio. La nuvola di fumo prodotta dallo scoppio si può osservare immediatamente in corrispondenza col bersaglio, solo quando l'altezza di scoppio non supera di molto l'altezza del bersaglio; se ciò si verifica, valgono le norme medesime date per l'osservazione del tiro a percussione in caso analogo (v. n. 53).

Talvolta è possibile, anche nel tiro a tempo, di determinare la posizione del punto di scoppio, facendo osservare da un osservatore laterale le deviazioni laterali apparenti della nuvola di fumo prodotta dallo scoppio.

Si potrà inoltrè giudicare della posizione dei punti di scoppio dall'effetto prodotto nel bersaglio, oppure dai punti di caduta delle pallette e scheggie.

Gli scoppi a terra dietro al bersaglio indicano che, anche se la spoletta avesse funzionato a dovere, i punti di scoppio si sarebbero trovati dietro al bersaglio; dagli scoppi a terra davanti al bersaglio invece non si può trarre alcuna deduzione circa la posizione dei punti di scoppio.

62. L'ampiezza dell'intervallo di scoppio, tranne che nel tiro a piccole distanze, potrà essere stimata solo in casi ec-

cezionali, quando si faccia l'osservazione da una stazione laterale, oppure quando si possano osservare i punti di caduta delle pallette e scheggie.

63. Si può ritenere che i punti di scoppio sono in posizione favorevole all'efficacia, quando, essendo l'altezza di scoppio conveniente, i punti di scoppio stessi si trovano davanti il bersaglio, e, sparando ad una distanza di 100 *m* maggiore, su 6 colpi si osserva più di un punto di scoppio dietro al bersaglio, oppure quando in una serie di punti di scoppio situati davanti al bersaglio, se ne osserva uno solo dietro.

La posizione favorevole dei punti di scoppio si può inoltre riconoscere dalle pallette o scheggie che colpiscono il bersaglio, dagli effetti che possono attribuirsi con sicurezza al proprio tiro ed infine dalla stima degli intervalli di scoppio fatta da un punto situato lateralmente.

64. La posizione dei punti di scoppio è sfavorevole, quando su 6 colpi più di uno scoppia dietro al bersaglio, e quando si riconosce per mezzo dell'osservazione laterale, oppure dai punti di caduta delle pallette e scheggie, che gli intervalli di scoppio sono molto maggiori di 100 *m*.

La posizione dei punti di scoppio deve inoltre considerarsi sfavorevole, quando sparando ad una distanza di 100 *m* maggiore i punti di scoppio sono ancora davanti al bersaglio, oppure quando non si rileva alcun effetto, benchè le condizioni dell'osservazione siano favorevoli.

Dal fatto che si osservano pallette e scheggie, le quali colpiscono solo dietro al bersaglio, non si può dedurre, se non eccezionalmente, cioè quando il terreno è in salita, ecc., che la posizione dei punti di scoppio è sfavorevole.

65. Se nell'osservazione il comandante di batteria si preoccupa solamente di osservare le nuvolette di fumo prodotte dagli scoppi dei proietti immediatamente in corrispondenza col bersaglio, si avrà, almeno alle distanze piuttosto grandi, un numero preponderante di osservazioni incerte.

Solo dopo un tiro prolungato si potranno avere dei dati per giudicare della posizione dei punti di scoppio. Talvolta sarà utile impiegare un osservatore ausiliario; in alcuni casi poi l'osservazione sarà agevolata eseguendo salve e distribuendo contemporaneamente il fuoco.

Distribuzione del fuoco in una batteria.

66. Il concentramento del fuoco su di un punto agevola l'osservazione durante l'aggiustamento. Quindi tale concentramento sarà in massima necessario a distanze superiori a 1500 *m*, quando non si eseguisca il tiro contro bersagli estesi e ben visibili.

Invece contro bersagli a distanze non superiori a 1500 *m* si distribuirà il fuoco fin dal principio del tiro.

L'aggiustamento del tiro si eseguisce, non già contro un solo punto, ma contro tutta la fronte del bersaglio, ogni qualvolta s'impiega la piastra di puntamento in direzione, e talvolta anche facendo uso di falsi scopi naturali per tutta la batteria.

In questi casi ha luogo generalmente una certa distribuzione naturale del fuoco, che il comandante di batteria, occorrendo, dovrà regolare secondo quanto è prescritto al N. 146.

67. Se importa sopra tutto di ottenere subito effetti, nel tiro contro bersagli di sufficiente estensione si distribuirà il fuoco. Tale distribuzione si fa in massima al principio dell'aggiustamento esatto (gruppi di colpi), o contemporaneamente al comando di passare al tiro a tempo, od al più tardi al primo colpo a tempo.

Il tiro contro bersagli molto estesi si fa in massima successivamente per suddivisioni; solo se si presentano in tale vicinanza da riuscire pericolosi, si dovrà distribuire subito il fuoco su tutta la loro fronte, avendo cura di variare lo

scostamento, in modo che non vi sia alcuna parte non battuta.

68. Spesse volte non è possibile riconoscere tosto in tutta la sua estensione il bersaglio, oppure indicar questo nel comando. Per ciò il comandante di batteria approfitterà già durante l'aggiustamento di ogni occasione per dare alla batteria, mediante convenienti avvertimenti, le necessarie indicazioni sulla estensione del bersaglio, ecc. Poscia egli sorveglierà che la distribuzione del fuoco sia esattamente eseguita.

Celerità di tiro ed ordine del fuoco.

69. Durante l'aggiustamento del tiro e la rettificazione delle altezze di scoppio, nel caso che occorra eseguirla, la celerità di tiro è determinata dalla possibilità di osservare i singoli colpi e di eseguire le necessarie correzioni.

Mediante la prontezza del comandante di batteria nel prendere le decisioni e nel dare i comandi, e l'attenzione per parte dei capi-sezione, l'aggiustamento del tiro deve essere accelerato quanto più è possibile, senza scapito dell'esattezza.

Se il comandante di batteria vuole ordinare egli stesso lo sparo dei singoli colpi, egli fa eseguire tiro lento.

70. Dopo l'aggiustamento la celerità di tiro viene aumentata nella misura che la situazione tattica richiede, avvertendo però che giammai il tiro dovrà essere accelerato in modo che ne scapiti la regolarità del servizio e specialmente l'esattezza del puntamento.

Il comandante di batteria deve evitare qualunque ritardo nel fuoco per scariche di batteria e nel fuoco per salve, dando in tempo il comando relativo alla nuova distanza.

In massima basterà il comando: « *Pause minori*! » Se si vuole trar profitto di una situazione momentanea, di breve durata, del combattimento, si farà tiro celere.

Se poi si vuole ottenere la maggior possibile efficacia in poco tempo, si darà il comando: « 2 (o 3) *scariche celeri di batteria!* »

Contro bersagli a meno di 1500 *m* è necessario aumentare la celerità di tiro al massimo grado; per ciò si fa uso del fuoco per pezzo (1).

71. Le salve si possono impiegare, tanto nel tiro a percussione, quanto in quello a tempo, per agevolare l'osservazione ed impedire che i colpi possano confondersi con quelli di altre batterie (salve d'osservazione); si faranno, a seconda delle circostanze, distribuendo o no il fuoco (vedi N. 54 e 65). Il fuoco per salve si presta per restringere la forcella solo fino all'apertura di 100 *m*.

Il fuoco per salve s'impiega inoltre quando si vuole ottenere un effetto sicuro in un dato momento (salve di efficacia); in questo caso le salve si eseguiscono in massima distribuendo il fuoco.

Da ultimo il comandante di batteria con salve, a diverse distanze, può riuscire a conoscere come si possa ottenere il migliore effetto dal tiro.

Classificazione dei bersagli.

I bersagli si distinguono in *bersagli fermi* ed in *bersagli in moto*. Fra questi ultimi si comprendono anche quelli che, come, ad esempio, la fanteria in catena che si avanza a sbalzi, alternano rapidamente il movimento e le fermate.

---

(1) È questo un nuovo ordine di fuoco, adottato recentemente, colle varianti in data maggio 1893 introdotte nel regolamento d'esercizi per l'artiglieria da campagna.

Al comando: « *fuoco per pezzo!* », ogni pezzo fa fuoco al comando del proprio capo, appena è pronto per lo sparo.

Nel tiro a metraglia si eseguisce fuoco per pezzo, senza che occorra apposito comando.

Nel fuoco per pezzo una batteria di 6 pezzi può eseguire fino a 15 colpi al minuto mentre nel tiro celere ne può eseguire al massimo 10.

Si distinguono inoltre *bersagli che possono e bersagli che non possono essere direttamente osservati dal comandante di batteria.*

Questi ultimi, quando sono coperti in modo che il tiro a shrapnel è inefficace contro di essi, si dicono *bersagli posti immediatamente dietro a ripari.*

Si dicono poi *bersagli coperti* quelli che i puntatori non possono vedere traguardando per la tacca di mira ed il mirino, sia che possano, sia che non possano essere osservati direttamente dal comandante di batteria.

Determinazione della distanza e della graduazione della spoletta nel tiro contro bersagli fermi.

BERSAGLI CHE POSSONO ESSERE OSSERVATI DIRETTAMENTE DAL COMANDANTE DI BATTERIA.

Tiro a distanze superiori a 1500 *m.*

Tiro a percussione.

73. Per la determinazione della distanza s'impiega lo shrapnel a percussione.

L'aggiustamento del tiro colla granata esplosiva a percussione sarà solo possibile eccezionalmente, quando il terreno è molto favorevole all'azione di questo proietto (1).

---

(1) La granata M. 82 s'impiega, per la determinazione della distanza, nello stesso modo che lo shrapnel M. 91 a percussione.

Lo shrapnel M. 82 a percussione si può adoperare allo stesso scopo solo in condizioni favorevoli di osservazione, in generale a distanze non superiori a 2000 *m.*

Forcella.

74. Il tiro si comincia alla distanza stimata.

75. Secondo che il primo colpo si osserva davanti o dietro al bersaglio, si aumenta o si diminuisce la distanza per i colpi successivi, fino a che il bersaglio risulti compreso fra un colpo osservato davanti ed un colpo osservato dietro al bersaglio (*forcella larga*).

Si faranno forti correzioni, in generale non inferiori a 200 *m*. Solo se si hanno dati circa la distanza del bersaglio, si potrà fare tosto una forcella di apertura più stretta.

76. La forcella larga si restringe fino a 50 *m* (*forcella stretta*), dimezzando successivamente le aperture.

77. Se è possibile stimare l'entità della deviazione dei colpi (v. n. 53), si forma la forcella di apertura corrispondente a tale deviazione.

78. Se si osserva con sicurezza che un proietto colpisce il bersaglio (v. n. 53), non si continua la formazione della forcella, ma si considera come limite inferiore della forcella la distanza corrispondente a tale colpo.

Gruppo di colpi (Das genaue Einschiessen) (1).

79. Si prosegue il tiro alla minore delle distanze della forcella. In massima non si fanno correzioni se non dopo 6 colpi, dei quali si sia potuto osservare il risultato.

80. Il tiro della batteria si considererà in generale ag-

---

(1) I tedeschi hanno abolito la parola *gruppo*, perchè barbara per essi, e vi hanno sostituito invece la denominazione di *aggiustamento esatto* (*genaues Einschiessen*); noi, invece, continueremo a chiamare *gruppo* quel numero di colpi, che viene sparato nelle identiche condizioni, cioè con egual alzo, egual graduazione ed egual punto mirato nel bersaglio.

Nota della Direzione.

giustato, quando da $^1/_3$ a $^2/_3$ dei colpi osservati sono giudicati corti (1).

81. Se il numero dei colpi corti è superiore a $^2/_3$, il tiro della batteria è troppo corto, se è inferiore ad $^1/_3$, è troppo lungo. In tali casi si aumenterà o si diminuirà la distanza di 50 *m*.

82. Si dovrà correggere di 50 *m* già dopo i tre primi colpi eseguiti alla medesima distanza, che si siano potuti osservare, se questi presentano deviazioni nello stesso senso.

83. Se si riconosce che una correzione di 50 *m* è stata soverchia, si correggerà di 25 *m* in senso opposto; se per contro si riconosce che la suddetta correzione è stata insufficente, si rifarà la forcella, restringendone, se occorre, maggiormente l'apertura.

84. Nella prosecuzione del tiro si dovrà curare che sia mantenuta costantemente la giusta proporzione fra i colpi corti ed i colpi lunghi.

85. Nel tiro con granate esplosive a percussione, massime alle distanze piuttosto grandi, non sarà generalmente possibile un esatto aggiustamento.

In tal caso, qualora si sia riusciti a determinare la forcella stretta, si farà fuoco alternativamente alle due distanze della forcella; qualora invece non si sia riusciti a determinarla, si batterà la zona compresa fra i due limiti della

---

(1) Questa regola vale tant'oro quanto pesa. Non potrebbe essere più pratica e facile a ricordarsi, perchè in altre parole equivale a ciò: che si deve correggere soltanto quando *un solo colpo* dei sei del gruppo è lungo o corto.

Gli artiglieri tedeschi, col ripristinare il gruppo, sono ritornati alle belle regole del 1875, ed hanno visto che, per ottenere effetti dal tiro a percussione, conviene determinare con esattezza la traiettoria mediante il gruppo. Nelle regole del 1890 il gruppo fu abolito col prescrivere la distribuzione de' suoi colpi, e ciò per ottenere presto effetti sul bersaglio: il che poteva anche non accadere. Alla prestezza si sagrificava la esattezza, ora invece si dà più importanza (almeno in questo periodo) a questa che a quella. (*Nota della Direzione*).

forcella larga determinata, aumentando e diminuendo successivamente di 50 *m* alla volta la distanza.

I risultati delle ulteriori osservazioni potranno consigliare di omettere alcune di queste distanze o di aggiungerne delle altre.

Tiro con shrapnels a tempo.

Determinazione della distanza.

86. In massima si determina col tiro a percussione una forcella di 100 *m* di apertura; qualora però l'osservazione riesca difficile, si farà una forcella di maggiore apertura.

Il tiro a tempo si comincia, con fuoco per scariche di batteria, alla minore delle distanze della forcella.

87. Qualora si preveda che esista una sconcordanza fra la elevazione e la graduazione della spoletta, si procurerà di compensarla col sottoporre o col togliere piastrine d'alzo, prima di cominciare il tiro a percussione.

88. Se dopo il comando di passare al tiro a tempo si osserva che i colpi dei pezzi, rimasti ancora carichi con proietti a percussione, cadono soltanto dietro al bersaglio, si accorcerà la distanza di 100 *m*, senza attendere il risultato dei colpi a tempo. Ottenendosi allora colpi avanti al bersaglio, si procede secondo quanto è indicato nei numeri dall'89 al 96; se invece non si ottengono colpi avanti al bersaglio, si determina di nuovo la forcella con tiro a percussione.

Rettificazione delle altezze di scoppio.

89. Se nel tiro a tempo si osservano troppi scoppi a terra o troppi punti di scoppio al di sotto del bersaglio, si sottoporrà una piastrina d'alzo, e se dal colpo successivo si riconosce che questa non basta, una seconda, ecc.

Per ogni piastrina d'alzo sottoposta allo scopo di evitare scoppi a terra, si diminuirà la distanza per la prossima scarica di 50 *m.*

90. Se i punti di scoppio risultano troppo alti, si toglierà una piastrina.

Per ogni piastrina tolta si aumenterà la distanza per la prossima scarica di 50 *m.*

91. Le distanze che si ottengono nel regolare le altezze di scoppio sostituiscono quelle determinate per mezzo della forcella.

Prosecuzione del tiro a tempo (1).

92. Si fa fuoco alternativamente alle due distanze della forcella, fino a che si siano ottenuti dati sicuri per eseguire una correzione.

Se fu determinata solo una forcella di apertura superiore a 100 *m*, si batterà il terreno interposto fra i due limiti della forcella, aumentando e diminuendo successivamente, ad ogni scarica di batteria, la distanza di 100 *m.*

93. Se si riconosce che ad una distanza i punti di scoppio risultano in posizione favorevole (v. n. 63), si fa fuoco da un'ala a questa distanza (2).

94. Se si riconosce che ad una distanza i punti di scoppio risultano in posizione sfavorevole (v. n. 64), si omette tale distanza.

95. Qualora la distanza minore della forcella risulti già troppo grande (v. n. 64), si proseguirà il tiro solo ad una distanza di 100 *m* minore.

96. Qualora si ottengano solamente punti di scoppio in

---

(1) Questo procedimento è nuovo e merita di essere considerato.
(*Nota della Direzione*).

(2) Il fuoco da un'ala si fa in Germania solo per pezzo.

posizione sfavorevole, oppure se, essendo le osservazioni incerte, dopo un tiro prolungato non si ottiene alcun effetto, si dovrà rifare la forcella con tiro a percussione.

Tiro a distanze inferiori a 1500 *m*.

97. È necessario ottenere pronti effetti; all'uopo occorrono: stima esatta della distanza, rapida decisione e rigorosa disciplina di fuoco, aumentando quanto più è possibile la celerità di tiro.

98. Si darà la preferenza al tiro a tempo; però una batteria che stia facendo fuoco a granata esplosiva, impiegherà, per respingere un attacco, questo proietto a percussione.

Tiro a percussione.

99. Si determina la forcella di 100 *m* d'apertura e si fa poi fuoco per pezzo alla distanza minore della forcella.

Se si riconosce che un proietto colpisce il bersaglio, o cade immediatamente davanti ad esso, la distanza corrispondente si considererà come distanza inferiore della forcella.

100. Nel fuoco per pezzo si fanno, quando occorra, correzioni di 50 *m* alla volta per tutta la batteria, fino a che si riconosca che il tiro è efficace, oppure che i colpi cadono parte davanti e parte dietro al bersaglio.

Tiro con shrapnels a tempo.

101. Per determinare la distanza si utilizzano tanto i proietti graduati a tempo per una distanza maggiore, che si trovano già caricati nei pezzi, facendo fuoco da un'ala, quanto i proietti a percussione, che pure sono già caricati; all'occorrenza si carica con proietti a percussione.

Se si comincia il tiro con proietti a percussione, dopo il primo colpo si darà il comando per il passaggio al tiro a tempo.

102. Si determina una forcella di apertura non inferiore a 200 *m*, e si passa quindi al fuoco per pezzo alla distanza minore della forcella.

Se si riconosce con certezza che il tiro è efficace, oppure se è possibile stimare l'entità delle deviazioni dei colpi che sono avanti (v. n. 53), non occorre formare la forcella; in tal caso si continua il tiro alla distanza corrispondente, oppure se i colpi si erano osservati molto avanti al bersaglio, si avvicina ad esso il tiro, aumentando successivamente la distanza di almeno 100 *m* per volta. Si comincia poi il fuoco per pezzo alla distanza alla quale si vuole arrestarsi.

103. Prima di sparare il primo colpo colla graduazione della spoletta corrispondente alla distanza determinata, si drizza il ritto di mira (*Visirklappe*) (1).

Se questo non è sufficiente per evitare scoppi a terra oppure punti di scoppio più bassi del bersaglio, si sottopone una piastrina. Si omette di diminuire la distanza della quantità corrispondente a questa piastrina.

104. Se nel tiro a tempo si riconosce con sicurezza che gli intervalli di scoppio sono troppo grandi, si allungherà il tiro. Se si osservano invece troppi punti di scoppio dietro al bersaglio, si accorcerà il tiro di una quantità conveniente. Le correzioni che si fanno all'uopo non dovranno essere minori di 100 *m*.

---

(1) Il ritto di mira viene drizzato da ciascun pezzo, senza che occorra un apposito comando del comandante di batteria.

Fino a che i pezzi non saranno provvisti dei ritti di mira, la correzione corrispondente si farà mediante le piastrine d'alzo.

Tiro a distanze inferiori a 300 *m*.

105. Si fa fuoco per pezzo a metraglia, oppure a percussione (1), mirando coll'alzo.

TIRO CON SHRAPNELS A TEMPO CONTRO BERSAGLI CHE NON POSSONO ESSERE DIRETTAMENTE OSSERVATI DAL COMANDANTE DI BATTERIA.

106. Si determina la distanza dell'ostacolo ecc., nel modo indicato ai numeri dall'86 all' 88; poi, se occorre, si regolano le altezze di scoppio secondo quanto è detto dal n. 89 al 91, facendo fuoco alla distanza minore della forcella.

Quindi si batterà, con fuoco per scariche di batteria, una conveniente zona di terreno dietro l' ostacolo, aumentando e diminuendo successivamente di 100 *m* per volta la distanza.

Per eseguire le ulteriori correzioni, potrà essere utile l'impiego di un osservatore ausiliario.

TIRO CON GRANATE ESPLOSIVE A TEMPO CONTRO BERSAGLI SITUATI IMMEDIATAMENTE DIETRO A RIPARI.

Determinazione della distanza.

107. Quando le condizioni dell'osservazione sono favorevoli, si aggiusta esattamente il tiro contro il ciglio coprente, facendo uso di shrapnels a percussione, senza però procedere fino alla correzione di 25 *m*.

(1) Gli shrapnels M. 82 s' impiegano graduati a 0.

Le osservazioni incerte durante l'aggiustamento esatto del tiro possono in alcuni casi rendere necessario di continuare il tiro, anche dopo 6 colpi osservati, fino a che si possa ritenere di conoscere con sicurezza la posizione della traiettoria (v. n. 56).

Per ciò che riguarda le correzioni colle piastrine d' alzo vedasi il n. 87.

108. Si passa al tiro a tempo con granate esplosive, facendo fuoco per scariche di batteria, ad una distanza di 50*m* superiore a quella determinata, oppure alla distanza maggiore della forcella, nel caso che ad una delle distanze della forcella si siano ottenuti troppi colpi corti ed all'altra troppi colpi lunghi.

109. Qualora l'osservazione riesca difficile, sarà sufficiente determinare una forcella di apertura più grande, e si comincerà il tiro a tempo con granata esplosiva ad una distanza di 50*m* superiore al limite inferiore della forcella.

Rettificazione delle altezze di scoppio.

110. Per regolare le altezze di scoppio si segue il procedimento indicato ai numeri 89 e 90.

Prosecuzione del tiro a tempo.

111. In condizioni favorevoli d'osservazione (v. n. 107), si farà fuoco alternativamente alla distanza iniziale del tiro a tempo (all'occorrenza modificata per regolare le altezze di scoppio) e ad una distanza di 50*m* superiore.

112. Se prolungando il tiro si osservano ad entrambi le distanze solo punti di scoppio davanti al bersaglio, o solo punti di scoppio dietro al bersaglio, si dovrà determinare di nuovo la distanza con tiro a percussione a shrapnel.

113. Quando l'osservazione è difficile (v. n. 109), si batterà lo spazio compreso fra le due distanze della forcella, aumentate entrambe di 50 *m*, con scariche di batteria, aumentando e diminuendo successivamente di 50 *m* per volta la distanza.

Tiro contro bersagli coperti.

114. Il tiro ha luogo secondo le regole finora esposte.

115. Se non è possibile determinare approssimativamente l'angolo di sito, nè dalla posizione stessa della batteria, nè facendo avanzare uno dei pezzi, si dovrà compensare la differenza di livello, nel caso che sia riconosciuta rilevante, col sottoporre o togliere piastrine d'alzo. prima di cominciare il tiro.

In tal caso gli scoppi a terra e gli scoppi troppo alti si evitano procedendo nel modo indicato nei numeri dall'89 al 91; quando occorra, potranno all'uopo essere sottoposte o tolte contemporaneamente diverse piastrine d'alzo.

Determinazione della distanza e della graduazione della spoletta nel tiro contro bersagli in moto.

116. Si darà in massima la preferenza al tiro a tempo a shrapnel.

Contro bersagli che si muovono molto rapidamente sarà bene di non cambiare proietto.

117. Se le circostanze lo permettono, si aggiusterà il tiro su punti del terreno per i quali il bersaglio dovrà presumibilmente passare. Allorchè il bersaglio arriva ad uno di tali punti, si faranno una o più salve, oppure si aumenterà la celerità di tiro.

Non si dovrà trascurare in questo tiro di compensare in tempo la sconcordanza che esistesse fra l'elevazione e la graduazione.

118. Se l'aggiustamento accennato non può aver luogo, si procederà secondo quanto è indicato nei numeri dal 119 al 138.

Contro bersagli temporaneamente scomparenti, a causa delle accidentalità del terreno, si dovranno spesso impiegare successivamente entrambi i procedimenti.

Tiro a percussione.

Bersaglio che si avvicina alla batteria.

119. Si fa una forcella di apertura variabile da 200 a 600 *m*, a seconda della velocità del bersaglio; normalmente l'apertura della forcella sarà di 200 *m* contro fanteria, di 400 *m* contro artiglieria e di 600 *m* contro cavalleria. Poi si eseguisce tiro lento alla distanza minore della forcella, fintantochè i colpi si osservano avanti al bersaglio.

120. Se si osserva un colpo non molto avanti al bersaglio, si comincerà senz'altro il tiro lento alla distanza corrispondente.

121. Se la forcella fu determinata cominciando con un colpo davanti al bersaglio, e poi nel dare principio al tiro alla distanza minore della forcella stessa si ottiene subito un colpo dietro al bersaglio, si dovrà diminuire la distanza di 200 a 400 *m*, e cominciare il tiro lento solo dopo un colpo corto.

122. Quanto più il bersaglio si avvicina al punto nel quale cadono i proietti, tanto più si dovrà aumentare la celerità di tiro.

123. Non appena si osservano dei colpi, che producono effetti sul bersaglio, oppure un colpo dietro al bersaglio, si eseguirà tiro celere. Se però il primo colpo giudicato dietro al bersaglio fu preceduto immediatamente da colpi incerti, non si eseguirà il tiro celere, ma si procederà nel modo indicato al n. 121.

124. Dopo il tiro celere, se il bersaglio continua il suo movimento, si diminuirà la distanza di 200 a 400 *m*, e si ripeterà il procedimento precedente.

Bersaglio che si allontana dalla batteria.

125. Si procede in questo caso in modo inverso. Si passa ad eseguire il tiro lento alla distanza maggiore della forcella, e si eseguisce poi il tiro celere, non appena si riconosce che il tiro è efficace, oppure che un colpo è avanti al bersaglio.

126. Dopo il tiro celere si aumenta la distanza in relazione alla velocità del movimento.

Bersaglio che si sposta normalmente od obliquamente alla direzione del tiro.

127. Si fa puntare alla testa del bersaglio. Se il bersaglio è ristretto, il comandante di batteria ordina uno scostamento corrispondente al movimento.

Nel rimanente si procede com'è indicato ai numeri dal 119 al 126, oppure se si riconosce che il movimento è unicamente normale alla direzione del tiro, si eseguisce il tiro come contro bersaglio fermo.

Tiro con shrapnels a tempo.

Bersaglio che si avvicina alla batteria.

128. Contro fanteria ed artiglieria, la distanza si determina con tiro a percussione, oppure con proietti a tempo, graduati per una distanza maggiore, che si trovino già caricati nei pezzi, nel modo indicato dal n. 119 al n. 121; poi si passa al tiro a tempo, diminuendo la distanza, a seconda della velocità del bersaglio, di 100 a 300 *m*.

129. Per ciò che riguarda l'impiego delle piastrine valgono le norme date al n. 87.

Durante il tiro a tempo si fanno correzioni colle piastrine, solo quando la maggior parte dei colpi scoppia a terra, oppure ad altezza molto rilevante; non si varia la distanza in seguito a tali correzioni.

130. Se nel tiro a tempo si riconosce che i punti di scoppio non sono più davanti al bersaglio, si diminuirà la distanza di una quantità corrispondente alla velocità del bersaglio stesso.

131. Dopo il passaggio al tiro a tempo, e dopo ogni diminuzione della distanza, i pezzi ancora carichi (con proietti che scoppieranno a percussione) dovranno essere sparati rapidamente, non però con tiro celere.

132. Contro cavalleria, una batteria, che sta tirando a tempo, continuerà questo tiro; si sceglierà però fin da principio la distanza in modo che il primo colpo, eseguito colla corrispondente graduazione della spoletta, scoppi indubbiamente davanti al bersaglio.

Bersaglio che si allontana dalla batteria.

133. Nel caso di bersaglio che si allontana, si passa al tiro a tempo colla distanza maggiore della forcella.

134. Allorchè poi si saranno osservati alcuni colpi davanti al bersaglio, si dovrà aumentare la graduazione della spoletta corrispondentemente alla velocità di movimento del bersaglio.

*Bersaglio fermo che si mette in movimento
e bersaglio in moto che si arresta.*

135. Quando un bersaglio, contro il quale si sta tirando a shrapnel a tempo, si mette in movimento, si continua da prima il tiro a tempo alla medesima distanza e poi, se è

necessario, si procede nel modo indicato nel n. 130 o nel n. 134.

136. Se un bersaglio in movimento, contro il quale si sta tirando a shrapnel a tempo, si arresta, si continua possibilmente il tiro a tempo, applicando le regole per il tiro contro bersagli fermi.

Se eccezionalmente manca qualsiasi dato sulla distanza, questa si determinerà con tiro a percussione.

Tiro a distanze inferiori a 300 *m*.

137. Si fa fuoco per pezzo a metraglia oppure a percussione, mirando coll'alzo.

138. La carica con scatole a metraglia deve essere comandata, specialmente contro cavalleria, così per tempo, che il tiro possa essere eseguito con calma.

Per evitare lo sparo prematuro dei colpi si darà il comando: « *Tiro lento*! »

Per mezzo di alcuni colpi isolati si potrà riconoscere quando il bersaglio è entrato nella zona del fuoco efficace, ed allora si darà il comando: « *Fuoco per pezzo*! »

Non si possono fare questi colpi di prova, se tutti i pezzi sono caricati a metraglia.

Se si giudica che la cavalleria, la quale si avanza contro la batteria, al momento in cui comparisce, si trova a distanza non superiore a 1000 *m*, si darà tosto il comando per il tiro a metraglia.

Determinazione dello scostamento e della graduazione della piastra di puntamento in direzione.

139. Contemporaneamente alla determinazione della distanza e della graduazione della spoletta ha luogo la determinazione dello scostamento. Se s'impiega la piastra di pun-

tamento in direzione si deve in precedenza determinarne la graduazione.

140. Dalla giusta posizione laterale dei colpi rispetto al bersaglio dipendono grandemente l'osservazione e l'efficacia nel tiro a tempo, ed ancora maggiormente nel tiro a percussione, e ciò tanto più, quanto più i bersagli hanno fronte ristretta.

141. Se le deviazioni sono a destra, si aumenta lo scostamento, se sono a sinistra, si diminuisce; impiegandosi la piastra di puntamento in direzione si aumenterà il numero di gradi se le deviazioni sono a destra e si diminuirà se sono a sinistra.

142. La correzione delle deviazioni laterali è affidata in generale ai capi-sezione. Solo quando s'impiega la piastra di puntamento in direzione, ed ogni qual volta si eseguisce il tiro contro bersagli, che non sono visibili ai capi-sezione, le correzioni delle deviazioni laterali saranno ordinate dal comandante di batteria.

Anche nel caso di vento laterale, specialmente nel tiro a grandi distanze, il comandante di batteria ordinerà una correzione comune per tutta la batteria, affine di correggere la presumibile deviazione laterale. Tale correzione può essere ordinata anche durante il tiro.

Una correzione comune per tutti i pezzi non esime i capi-sezione dal fare eseguire quelle ulteriori variazioni nello scostamento, che per caso fossero necessarie per qualche pezzo.

143. I capi-sezione dovranno osservare la deviazione laterale di ciascun colpo durante l'aggiustamento ed al principio della distribuzione del fuoco.

Essi stimano l'entità della deviazione laterale dei colpi dal punto che si vuole colpire, e correggono già dopo il primo colpo, quando la correzione da farsi è almeno di due divisioni della graduazione (1).

---

(1) Una divisione corrisponde ad $\frac{1}{1000}$ della distanza.

Se le deviazioni sono minori, e la correzione ha luogo in base al risultato di più colpi, essa sarà fatta sulla media delle deviazioni osservate. Non occorre fare correzioni inferiori ad una divisione della graduazione.

Si può ritenere aggiustato il tiro (in direzione), allorchè si ottiene circa lo stesso numero di colpi a destra ed a sinistra.

In massima le deviazioni si giudicano troppo piccole, perchè se ne fa, erroneamente, la stima dall'estremità del bersaglio, invece che dal centro L'esperienza insegna che le deviazioni laterali, che generalmente si osservano alle distanze medie. e grandi, ammontano almeno a 3 *m.*

Si può riportare la correzione laterale da un pezzo all'altro, quando le deviazioni sono prodotte nei due pezzi dalla stessa causa, p. e. forte vento laterale.

Per la correzione relativa alla inclinazione dell'asse degli orecchioni v. n. 166.

144. Quando s'impiega la piastra di puntamento in direzione, il comandante di batteria ordina, a seconda delle deviazioni laterali osservate, correzioni per tutta la batteria, o solo per qualche pezzo, facendo eseguire tiro lento.

145. Se il primo colpo cade fuori della fronte del bersaglio e non nella sua immediata vicinanza, il comandante di batteria ordinerà per tutti i pezzi una correzione di 2°. Si continuano a fare correzioni laterali di 2°, fino a tanto che un colpo cada sulla fronte del bersaglio, o nella sua immediata vicinanza, o dalla parte opposta. In quest'ultimo caso si fa una correzione di 1°.

Non si eseguiscono correzioni inferiori ad 1°.

Dopo di ciò si piantano le paline di puntamento e si segna la posizione del pezzo.

146. Le ulteriori correzioni laterali si faranno, avendo riguardo alla distribuzione del fuoco che potesse ancora essere necessaria, per pezzo collo scostamento, oppure quando questo non fosse sufficiente colla piastra di puntamento in direzione, fino a che tutti i colpi si trovino entro la fronte del bersaglio.

Per le correzioni da farsi per pezzo, il comandante di batteria indica a voce ai capi-sezione le deviazioni da lui osservate, così p. e.: « *30 m a destra oltre!* » ed i capi-sezione fanno allora eseguire le correzioni corrispondenti.

147. Se il primo colpo si osserva entro la fronte del bersaglio o nella sua immediata vicinanza, si piantano le paline. Nel rimanente si procede nel modo suindicato.

148. Appena ultimato con tiro lento l'aggiustamento in direzione, al comando: « *Tiro ordinario!* » vengono tolte le piastre di puntamento in direzione.

149. Quando nel tiro contro bersagli, che non sono visibili ai capi-sezione, non si fa uso della piastra di puntamento in direzione, il comandante di batteria indica a voce le deviazioni da lui osservate ai capi-sezione, e questi ordinano le necessarie correzioni.

Tiro in circostanze speciali.

Tiro contro palloni frenati.

150. Si determina coll'aiuto della carta la distanza dal punto su cui sembra elevarsi il pallone, e si forma una forcella di 100 *m* di apertura con tiro a tempo a shrapnel, impiegando nel puntamento l'alzo. La carica si fa per pezzo (1).

Se per la grande altezza del pallone fosse necessario interrare le code dei pezzi, si dovrà nel far ciò tener conto delle correzioni laterali che potessero eventualmente occorrere.

Degli spostamenti laterali del pallone si terrà conto variando lo scostamento.

---

(1) La carica per pezzo avrà luogo dietro apposito ordine del comandante di batteria.

151. L'osservazione sarà fatta da due osservatori ausiliari, che si faranno avanzare quanto più è possibile sui due fianchi della batteria. Il comandante di batteria non potrà per lo più osservare che le deviazioni laterali dei colpi.

Per le correzioni si tiene solo conto dei colpi che hanno direzione giusta.

152. Nella prosecuzione del tiro, da eseguirsi ormai per scariche di batteria, si dovrà procurare di ottenere i punti di scoppio davanti ed al di sopra del pallone. Quest'ultima condizione si raggiungerà all'occorrenza eseguendo delle correzioni colle piastrine d'alzo.

Tiro di notte.

153. Contro bersagli animati s'impiegherà di preferenza lo shrapnel a tempo, contro località granate esplosive a percussione.

154. Si fa una forcella a percussione e poi si batte la zona corrispondente di terreno con salve a tempo, oppure con salve a percussione, aumentando e diminuendo successivamente la distanza.

Se non si riesce a determinare la forcella, si batterà in modo analogo una conveniente zona di terreno, cominciando il tiro colla distanza colla quale si è ottenuto il colpo corto più lontano dalla batteria.

PARTE II.

PUNTAMENTO E TIRO.

Esercizi di puntamento.

Generalità.

Puntamento in direzione. — Puntamento in elevazione. — Puntamento in elevazione ed in direzione. — Puntamento coll'alzo a nonio.

In questi capitoli non si riscontrano varianti di rilievo; merita solo di essere notato che negli esercizi di puntamento, per aumentare successivamente le difficoltà, è prescritto di far uso, da prima di bersagli costituiti da un triangolo rettangolo dipinto in nero su fondo bianco, e poi, quando i cannonieri hanno acquistata una certa abilità, di piccoli bersagli rappresentanti obiettivi della guerra campale alla scala di $^1/_{10}$, facendo da ultimo puntare a punti del terreno, scelti da principio a distanze piccole e poi a distanze maggiori.

Istruzione speciale dei puntatori.

Per assicurare la surrogazione dei 12 puntatori, che al minimo occorrono ad ogni batteria per il servizio dei 6 pezzi, la nuova istruzione prescrive di addestrare come puntatori almeno 10 cannonieri dell'ultima classe, invece di 8 com'era prescritto prima.

Gli esercizi prescritti per i puntatori devono essere continuati per tutto l'anno, insieme al servizio del pezzo.

Si deve porre speciale cura nell'addestrare i puntatori a riconoscere prontamente bersagli molto lontani e poco visibili, che vengono loro indicati nei comandi ecc.

I puntatori devono inoltre essere esercitati nell'impiego del binocolo.

Nel rimanente le prescrizioni di questo capitolo non furono cambiate sostanzialmente, ma solo semplificate.

Impiego dell'arco di puntamento.

Notevole è la nuova disposizione, secondo la quale, ogniqualvolta si fa uso dell'alzo nel tiro contro bersagli fermi a distanze superiori a 1500 *m*, si devono determinare i dati di puntamento dell'arco di puntamento, per poter, al caso, passare senz'altro all'impiego dell'arco stesso.

Impiego della piastra di puntamento in direzione.

Riproduciamo integralmente questo capitolo, che tratta di uno strumento di nuova adozione.

La piastra di puntamento in direzione serve per dare al pezzo la prima direzione per mezzo di un falso scopo, quando il bersaglio non è visibile ai puntatori e non si trova nella direzione del bersaglio stesso un falso scopo adatto per tutta la batteria.

La piastra di puntamento in direzione può impiegarsi anche nel tiro contro bersagli difficilmente visibili.

Il falso scopo comune può trovarsi tanto davanti alla batteria e lateralmente al bersaglio, quanto anche di fianco alla batteria.

Anzi tutto si fa ai puntatori la spiegazione particolareggiata della piastra di puntamento, poi si eseguiscono esercizi di graduazione dello strumento, e quindi s'insegna il

modo di fissare la piastra al pezzo, sia parallelamente, sia perpendicolarmente all'asse del pezzo stesso.

Dopo di ciò si esercitano i puntatori a dirigere la visuale del regoletto, essendo il pezzo puntato in un modo qualunque, ad un dato oggetto ed a leggere la graduazione arrotondata in gradi.

I puntatori saranno inoltre esercitati nel puntare il pezzo ad un determinato bersaglio, facendo uso della piastra di puntamento e valendosi di falsi scopi.

Se il falso scopo è situato davanti alla batteria e lateralmente al bersaglio, il pezzo viene puntato al bersaglio, la piastra di puntamento viene disposta parallelamente all'asse del pezzo, e la linea di mira del regoletto viene diretta al falso scopo, avvertendo di non smuovere il pezzo. La graduazione della piastra si legge in gradi interi.

Si fa allora vedere ai puntatori come, spostando il pezzo e dirigendo di nuovo la linea di mira del regoletto al falso scopo, il pezzo stesso risulta nuovamente puntato al bersaglio, ed inoltre come, variando la graduazione della piastra, risulta pure variata la direzione del pezzo rispetto al bersaglio.

Se il falso scopo è situato di fianco alla batteria, si punta come prima il pezzo al bersaglio, ma la piastra si fissa sul pezzo, reso approssimativamente orizzontale, in senso perpendicolare all'asse, procedendo per tutto il rimanente nel modo suindicato.

Impiego delle paline di puntamento (Richtlatten).

Questo capitolo sostituisce quello dell'istruzione del 1890, che trattava dei falsi scopi in generale, cioè tanto naturali, quanto artificiali (paline).

Le paline di puntamento servono per fissare la direzione, dopo eseguito il primo puntamento in direzione, nel caso che i puntatori non vedano il bersaglio, e non si trovi

nella direzione del bersaglio medesimo un conveniente falso scopo naturale per tutta la batteria.

Quando s'impiega la piastra di puntamento in direzione, le paline vengono piantate in seguito a comando del comandante di batteria, in tutti gli altri casi senza bisogno di apposito comando, all'occorrenza dietro ordine del caposezione o del capo pezzo.

Allorchè si fa uso della palina, è necessario che la posizione del pezzo rimanga invariata e perciò essa si segna, in modo da poter ricondurre, dopo il rinculo, nuovamente il pezzo nel posto primitivo.

Per segnare la posizione del pezzo, si dispone a terra contro il cerchione di entrambi le ruote, verticalmente sotto alla sala ed esternamente alla carreggiata, una daga od un altro oggetto adatto, in modo che la sua punta risulti ad un dito di distanza dal cerchione.

È prescritto, come nella vecchia istruzione, di esercitare i puntatori nell'impiego delle paline di puntamento.

Ulteriore addestramento nel puntare in modo uniforme.

È un capitolo nuovo.

Esso prescrive che giunta a questo punto l'istruzione dei puntatori, questi debbano essere esercitati coll'alzo a nonio, non più quotidianamente, ma solo nella misura che sarà necessario per verificare i progressi da essi fatti e per accertarsi se ciascun puntatore punta sempre in modo uniforme. Si continua a tener nota dei risultati nell'apposito libretto di puntamento.

Si fa qui inoltre rilevare essere importantissimo non solo che ciascun puntatore punti sempre in modo uniforme, ma anche che vi sia uniformità nel modo di puntare di tutti i puntatori della batteria.

Per verificare tale uniformità si fanno puntare tutti i 6 pezzi della batteria, disposti su terreno piano a piccoli in-

tervalli l'uno dall'altro, contemporaneamente allo stesso bersaglio ben visibile; poi si fanno allontanare i puntatori dai pezzi e si fa determinare dallo stesso sottufficiale, per mezzo dell'arco di puntamento, lo spostamento del livello che si verifica in ciascun pezzo. Quanto minori sono le differenze in questi spostamenti, tanto più i pezzi sono puntati in modo uniforme.

Nel progresso dell'istruzione si dovrà procurare che la differenza massima non superi $^1/_{16}{}^{\circ}$.

In seguito si ripeteranno gli stessi esercizi puntando contro bersagli difficilmente visibili.

Distribuzione del fuoco, dispersione dei colpi, tavole di tiro.

Nessuna variante notevole.

Puntamento contro bersagli visibili.

Bersagli fermi.

Furono fatte le seguenti aggiunte:

In ogni esercizio di puntamento si deve impiegare il maggior numero possibile di bersagli, situati a diverse distanze. Alcuni di questi bersagli devono essere sistemati in modo, che si possa farli comparire e scomparire.

Alle distanze superiori a 1500 *m* si deve determinare dopo ogni colpo, per mezzo dell'arco di puntamento, lo spostamento del livello, purchè tale operazione non sia causa di ritardo nel tiro.

Quando si varia il numero delle piastrine d'alzo, si dovrà in ogni caso determinare lo spostamento del livello.

In generale si punta sempre direttamente al bersaglio. Per ritrovare prontamente bersagli poco visibili, i puntatori tengono a mente oggetti del terreno, ai quali si può riferire il bersaglio (punti di riferimento).

Si esercitano i puntatori nello scegliere e nel ricordare

tali punti, e nel ricercare il bersaglio per mezzo di essi, insegnando altresì quali oggetti meglio si prestano all'uopo.

Inoltre si istruiscono i puntatori nel dare la direzione, valendosi di un falso scopo, e la elevazione coll'arco di puntamento, quando i bersagli sono poco visibili.

Il falso scopo naturale viene sempre indicato dal comandante di batteria per tutta la batteria.

Esso corrisponde tanto meglio allo scopo, quanto più è visibile e quanto più dista dalla batteria.

Gli oggetti più appariscenti, come campanili, camini ecc. sono i più adatti come falsi scopi. I falsi scopi troppo vicini alla batteria dànno luogo ad un incrociamento di fuochi, che può produrre un ritardo nell'aggiustamento del tiro.

In primo luogo si determina approssimativamente l'angolo di sito. Poscia si dà la direzione per mezzo del falso scopo, impiegando l'alzo se il falso scopo è nella direzione del bersaglio, e la piastra di puntamento se si trova avanti alla batteria e lateralmente al bersaglio. Da ultimo si dà l'elevazione.

Si fa vedere ai puntatori come il pezzo risulti approssimativamente puntato in direzione sul bersaglio, quando si è diretta la sua linea di mira su di un falso scopo situato in direzione del bersaglio stesso.

Inoltre si fanno esercizi di puntamento su falsi scopi situati davanti alla batteria e lateralmente al bersaglio, impiegando la piastra di puntamento. All'uopo si dirige la linea di mira del regoletto della piastra di un pezzo al falso scopo e si determina la graduazione nel modo già indicato. Poscia si punta un altro pezzo al falso scopo per mezzo della piastra di puntamento graduata al numero di gradi trovato, e si fa vedere ai puntatori come questo pezzo risulta puntato in direzione al bersaglio e come generalmente ha luogo in tal modo una certa distribuzione del fuoco.

Bersagli in moto.

Contro bersagli in moto s'impiega sempre nel puntamento l'alzo e non si determina lo spostamento del livello dell'arco di puntamento.

Le altre disposizioni rimangono invariate.

Esercizi di puntamento celere.

Come prima.

Puntamento contro bersagli coperti.

Qui s'incontrano modificazioni notevoli.

La nuova istruzione distingue, come la vecchia, i tre seguenti casi che si possono presentare nel puntamento contro bersagli coperti:

a) il bersaglio è visibile all'apertura del fuoco, traguardando per la tacca di mira ed il mirino, e viene sottratto alla vista solo durante il tiro per effetto di fumo, di polvere, di variazioni di luce, di nebbia ecc.;

b) i puntatori non possono scorgere il bersaglio traguardando per l'alzo ed il mirino, ma lo possono vedere stando ritti dietro al pezzo, montando sull'affusto, sull'avantreno o sul cassone, oppure da una elevazione del terreno posta dietro al pezzo;

c) il bersaglio non è affatto visibile ai puntatori.

Il procedimento però da seguirsi nel puntamento in questi vari casi si scosta da quello che prima era prescritto.

Nel caso *a*), che si presenterà di frequente, specialmente alle grandi distanze, sia per effetto di variazioni atmosferiche, sia per effetto della celerità di tiro tanto propria, quanto del nemico, se non sono sufficienti i punti di riferimento scelti dai puntatori per ritrovare il bersaglio, si

pianteranno le paline, e tale operazione si farà così per tempo che non ne scapiti la celerità di tiro nell'aggiustamento e che non avvenga alcuna interruzione nel tiro al momento in cui il bersaglio scompare.

Qualora al principio del tiro si sia fatto uso dell'alzo, si passa ad impiegare l'arco di puntamento.

Nel caso *b*) si piantano le paline. L'elevazione si darà coll'arco di puntamento.

L'istruttore eserciterà i puntatori nel dare la direzione da prima stando ritti dietro al pezzo, poi montando sull'avantreno ecc. Si sceglieranno da principio bersagli vicini e ben visibili, in seguito bersagli più lontani, e da ultimo bersagli difficili.

Nel caso *c*) il comandante di batteria sceglie un falso scopo naturale unico per tutta la batteria.

Questo falso scopo può trovarsi: davanti, nella direzione del bersaglio; davanti, lateralmente al bersaglio, oppure di fianco alla batteria.

Se il falso scopo è situato davanti, nella direzione del bersaglio, si darà la direzione al pezzo puntando coll'alzo al falso scopo stesso, e la elevazione per mezzo dell'arco di puntamento.

Se il bersaglio resta nascosto da un oggetto del terreno ad esso vicino, e che chiaramente si distingue dalla batteria, come p. e. una siepe, un muro, un parapetto, un'ondulazione del terreno ecc., si sceglierà come falso scopo un punto di questo ostacolo. La distribuzione del fuoco potrà essere regolata giovandosi dell'ostacolo stesso e l'elevazione si darà coll'alzo.

Se il falso scopo si trova davanti e lateralmente al bersaglio, il comandante di batteria fa puntare un pezzo approssimativamente in direzione del bersaglio stesso, poi lasciando invariata la posizione del pezzo, fa determinare, in gradi interi, la graduazione della piastra di puntamento (disposta parallelamente all'asse del pezzo), che corrisponde al falso scopo.

Ciò fatto, viene posta su tutti i pezzi la piastra di puntamento con tale graduazione, e si fa passare la linea di mira del regoletto per il falso scopo, muovendo i pezzi.

La stessa operazione si eseguisce quando venga comandata una nuova graduazione della piastra di puntamento per tutta la batteria.

Le paline si piantano dopo eseguite le correzioni nella graduazione della piastra.

Se nella prosecuzione del tiro i capi-sezione ordinano una nuova graduazione della piastra per un pezzo, questo solo eseguisce la corrispondente correzione.

L'elevazione si dà coll'arco di puntamento.

Se il falso scopo si trova di fianco alla batteria, si procede in modo analogo a quello ora esposto, disponendo però la piastra di puntamento normalmente all'asse del pezzo.

Puntamento di notte.

Si fa uso per questo puntamento, come prima, di due lanterne cieche, che si impiegano in modo simile.

La direzione si dà traguardando per la tacca di mira ed il mirino, convenientemente illuminati con una lanterna. L'elevazione si dà coll'arco di puntamento.

Poscia si segna la posizione delle ruote e della coda, in modo da poter riportare, dopo il colpo, esattamente il pezzo allo stesso posto.

Quando sia necessario fissare la direzione, il comandante di batteria dà il comando: « *Paline di puntamento!* » A questo comando il N. 5 si reca a circa 10 passi dietro al pezzo colla palina e con una lanterna cieca chiusa, e tiene quest'ultima davanti a sè approssimativamente all'altezza del prolungamento della linea di mira. Il N. 1, stando alla volata, fa disporre, per mezzo di convenienti avvertimenti e puntando alla luce che esce dalla parte superiore

della lanterna, la lanterna stessa nell'allineamento del mirino e della tacca di mira, che egli illumina coll'altra lanterna cieca, tenuta nella mano sinistra. All' avvertimento: « *Bene!* » dato dal N. 1, il N. 5 pianta la palina, in modo che essa risulti verticale e dietro alla metà della sua lanterna, si tiene a memoria a quale altezza egli aveva tenuto la lanterna stessa, posa questa in terra e riprende il suo posto.

Nella prosecuzione del tiro, occorrendo, si darà la direzione puntando alla lanterna chiusa, che sarà di nuovo tenuta dal N. 5 contro la palina, alla voluta altezza.

Non si fissa più la direzione colla lanterna disposta davanti al pezzo.

Esercizi durante le manovre coi pezzi.

La parte che tratta in generale di questi esercizi fu rimaneggiata, ma vi si riscontrano solo le seguenti disposizioni nuove.

È di grandissima importanza, per ottenere celeremente l'aggiustamento del tiro, il riconoscimento pronto ed esatto del bersaglio da parte della batteria.

Si dovranno procurare difficoltà simili a quelle che si presentano in guerra, variando numero e disposizione dei bersagli, affine di esercitare il comandante di batteria e tutto il suo personale a superarle.

Il comandante di batteria si deve abituare ad indicare il bersaglio in modo chiaro, esatto e nello stesso tempo conciso. Si devono evitare le lunghe spiegazioni,

Non si adopererà la parola *ala*, perchè può dar luogo facilmente ad equivoci.

Tutti i bersagli si designano come appariscono dalla batteria, cosicchè per comprendere qual'è il punto del bersaglio prescelto, bastano le indicazioni di *sinistra* e *destra*, aggiungendo all'occorrenza la numerazione.

La numerazione si fa nell'ordine stesso nel quale si leggono e si scrivono i numeri, cioè da sinistra a destra.

Spesso la designazione del punto del bersaglio, al quale si deve mirare, avrà luogo col sussidio di oggetti del terreno, per agevolare ai puntatori il riconoscimento di detto punto.

Se, in casi speciali, si ritiene conveniente di far puntare ad un punto diverso da quello a metà del piede del bersaglio, bisogna indicare ciò espressamente nel comando.

Se il punto del bersaglio, al quale deve essere diretto il puntamento, non si può indicare esattamente per mezzo del comando e di una breve descrizione, si dovranno prendere in tempo speciali misure.

Meglio di tutto è che il comandante di batteria indichi in modo preciso il punto prescelto ad un individuo adatto, facendo puntare, se occorre, egli stesso in direzione un pezzo. Il suddetto individuo passa poi successivamente ai vari pezzi, cominciando dall'ala dalla quale si deve iniziare il fuoco.

In alcuni casi si potranno riunire i puntatori, i capi-sezione od i capi-pezzo, per indicare loro il bersaglio, sempre che ciò possa aver luogo senza richiamare l'attenzione del nemico, e si disponga del tempo necessario. Sotto il fuoco del nemico questo mezzo non si può impiegare.

Esercizi di osservazione.

Qui si trovano le seguenti prescrizioni nuove:

Gli esercizi di osservazione devono possibilmente aver luogo in tutte le stagioni.

Si deve curare l'addestramento nel servizio di osservatore ausiliario.

Quando l'istruzione è convenientemente progredita, sarà bene di collegare gli esercizi d'osservazione colla soluzione di temi di tiro.

Esercizi di puntamento a bersagli che fanno fuoco.

Restano in vigore le disposizioni dell'istruzione del 1890.

Come istruzione preparatoria si potranno eseguire tali esercizi sul piazzale di manovra delle caserme, facendo sparare le castagnole, che servono per rappresentare i colpi di fucile.

Stima delle distanze.

Quest'istruzione fu semplificata. Ecco com'è ora concepito il capitolo che ne tratta.

L'esattezza nella stima della distanza ha influenza essenziale per ottenere un celere aggiustamento del tiro, ed in conseguenza una pronta efficacia. Nel tiro contro bersagli a meno di 1500 *m* essa può avere importanza decisiva.

È quindi indispensabile che gli ufficiali, i sottufficiali più anziani, ecc. siano abili nello stimare le distanze.

Tale abilità non si può acquistare che mediante un continuo, e possibilmente, quotidiano esercizio.

Gli esercizi hanno principio coll'abituare l'occhio a ritenere il grado di chiarezza con cui si vedono le persone e gli oggetti del terreno alle diverse distanze, specialmente a quelle, la cui stima nel combattimento ha una particolare importanza, come quelle di 300 *m* e di 1500 *m*.

Queste distanze servono come unità di misura per la stima, che spesso può essere agevolata, valendosi di punti intermedi del terreno (come punti di riferimento).

Anche distanze note, alle quali l'occhio è abituato, come p. e. le dimensioni della piazza d'armi, possono servire come dati utili per la stima delle altre distanze.

Gli esercizi si devono fare in terreno vario e possibil-

mente non conosciuto, in diverse condizioni di luce e di atmosfera, come pure in qualunque ora del giorno, tanto a piedi, quanto a cavallo. Per eseguire tali esercizi si deve approfittare, per quanto è possibile, delle marce.

In massima le distanze si giudicano troppo piccole: alla luce viva del sole, quando l'atmosfera è limpida, quando chi osserva ha il sole a tergo, in terreno piano ed uniforme, sulla superficie delle acque, quando il fondo è chiaro e quando il terreno è in salita od ondulato, specialmente se alcuni tratti ne rimangono coperti.

Per contro le distanze si giudicano spesso troppo grandi: nei grandi calori, quando il fondo è oscuro, quando si ha il sole di fronte, quando l'atmosfera è torbida e nebbiosa, al crepuscolo, nei boschi, in terreno in discesa e quando il nemico è solo in parte visibile.

Indipendentemente dalle influenze accennate, in generale nel combattimento le distanze si giudicano troppo corte.

Per poter giudicare dell'esattezza con cui furono stimate le distanze, si dovranno addestrare i sottufficiali ed i trombettieri nella misurazione a passi delle piccole distanze, gli ufficiali, i sottufficiali ed i trombettieri nella misurazione al galoppo delle distanze medie, ed i soli ufficiali nel rilevare con sicurezza le grandi distanze dalla carta.

Per la misurazione a passi, l'individuo incaricato percorre col suo passo ordinario una distanza esattamente misurata e si tiene a mente quanti passi ha impiegato a percorrerla. Nella misurazione a passi di distanze maggiori, egli tiene a memoria il numero di centinaia di metri percorsi, segnandole se occorre in qualche modo (coll'abbottonare o sbottonare i bottoni della giubba, ecc.).

Similmente si procede per misurare una distanza al galoppo.

Svolgimento ulteriore dell'istruzione durante le manovre autunnali.

In aggiunta alle norme già in vigore, la nuova istruzione raccomanda di affidare talvolta al tenente più anziano la condotta del fuoco e lo svolgimento ulteriore dell'istruzione sul tiro in questo periodo, perchè nelle manovre il comandante di batteria, a causa del rapido avvicendarsi delle situazioni del combattimento, è spesso troppo occupato dai còmpiti tattici.

Gare di puntamento.

Prima gara di puntamento. — Seconda gara di puntamento. — Puntamento coll'alzo a nonio. — Risultati della gara. — Distintivi di tiratori e puntatori.

Non fu introdotta alcuna modificazione importante, all'infuori della prescrizione di far uso, negli esercizi di puntamento a pezzi che fanno fuoco, esclusivamente di cartocci di polvere da cannone a laminette (senza fumo).

Esercitazioni di tiro (scuole di tiro).

Generalità.

Scopo. — Specie dei tiri.

Nessuna variante.

Luogo, epoca e durata delle esercitazioni di tiro.

La durata delle scuole di tiro è alquanto aumentata. Se vi prendono parte contemporaneamente due reggimenti da campagna, è di 27 a 30 giorni, compresivi quelli di arrivo e

di partenza, e se vi prende parte un solo reggimento è di 21 a 23 giorni; mentre prima per due reggimenti era di circa 27 giorni e per un reggimento di 19 giorni.

Norme e disposizioni per l'esecuzione delle esercitazioni di tiro.

È notevole la nuova prescrizione che stabilisce tassativamente che le scuole di tiro abbiano luogo per brigata (di due reggimenti). Solo se non vi sono locali sufficienti al poligono, tali esercitazioni si faranno per reggimento. La direzione rimane sempre affidata ai comandanti di reggimento. I comandanti di brigata intervengono solo per ciò che riguarda la ripartizione del tempo e del terreno dei poligoni.

Se i due reggimenti eseguiscono la scuola di tiro l' uno dopo l'altro, il comandante di brigata dovrà assistere al tiro di guerra di ciascun reggimento.

Altre prescrizioni nuove di questo capitolo, che nel resto è rimasto invariato, sono le seguenti:

Oltre al tiro si dovrà curare al poligono il servizio di batteria e di gruppo di batterie.

Per rappresentare in qualche modo le difficoltà che s'incontrano in campagna, non si dovranno impiegare nei tiri bersagli troppo facilmente riconoscibili; tale avvertenza si avrà già nel tiro d'insegnamento.

Tiro d'insegnamento. — Tiro di guerra.

Generalità. — Tiro di guerra delle batterie. — Tiro di guerra dei gruppi di batterie. — Tiro in terreno vario.

Meritano di essere citate le due seguenti aggiunte al capitolo sul tiro in terreno vario.

La prima prescrive che i comandanti di reggimento pro-

curino di far eseguire alle proprie unità possibilmente ogni anno esercitazioni di tiro in terreno vario, e la seconda indica come più adatto per l'esecuzione di tali tiri l'inverno, perchè in tale stagione il terreno permette maggior libertà di movimenti alle truppe ed anche perchè i tiri eseguiti d'inverno costituiscono un utile complemento all'istruzione nel tiro che ha avuto luogo nell'estate.

Compilazione degli specchi di tiro. — Conferenze sul tiro. — Ispezioni.

Nei primi due capitoli vi è qualche variante, che per noi non ha importanza.

Nel terzo riscontriamo le seguenti differenze rispetto all'istruzione del 1890.

Il comandante di brigata fa eseguire sotto la sua direzione il tiro d'esame negli anni in cui l'ispettore dell'artiglieria da campagna non ispeziona i reggimenti dipendenti dal comandante suddetto, mentre prima tale tiro si eseguiva annualmente.

L'ispettore dell'artiglieria da campagna ed i comandanti di brigata possono richiedere, in occasione delle loro ispezioni, i programmi stabiliti per le esercitazioni di tiro e gli specchi dei tiri già eseguiti.

Non devono aver luogo durante le scuole di tiro altre ispezioni all'infuori di quelle prescritte dalla presente istruzione, cioè in massima ogni secondo anno alternativamente un'ispezione dei comandanti di brigata e dell'ispettore dell'artiglieria da campagna, ed ogni anno un'ispezione dei comandanti di corpo d'armata durante il tiro di guerra, quando non assistano alle ispezioni dei due generali predetti.

È soppresso il capitolo, che prescriveva la soluzione di alcuni temi di tiro, assegnati annualmente dall'ispettore dell'artiglieria da campagna.

Rapporti sulle esercitazioni di tiro.

Come conseguenza della soppressione ora accennata, sono abolite le relazioni sulla soluzione dei temi di tiro assegnati dall'ispettore dell'artiglieria da campagna.

Tutte le altre prescrizioni rimangono in vigore.

Trasmissione dei programmi delle esercitazioni di tiro e degli specchi di tiro.

Per formarsi un giudizio sulle disposizioni date per l'esecuzione delle scuole di tiro e dei progressi fatti dai corpi nel tiro, l'ispettore dell'artiglieria da campagna richiede annualmente, secondo che egli ritiene conveniente, ad alcuni od a tutti i reggimenti, i programmi delle esercitazioni di tiro e gli specchi relativi ad alcuni od a tutti i tiri.

Misure di sicurezza. — Osservazione e rilevamento dei risultati dei colpi al bersaglio.

Le modificazioni qui introdotte non presentano per noi speciale importanza.

Nei modelli degli specchi che si trovano in fine del volume non si riscontrano varianti notevoli.

La tavola di tiro annessa alla nuova istruzione è quella stessa pubblicata nella istruzione del 1890, ma contiene le modificazioni introdottevi nella primavera del 1890 per l'impiego della polvere a laminette da cannone (senza fumo).

Essa serve per il cannone da campagna pesante M. 73, e per i cannoni da campagna M. 73/88 e M. 73/91, i quali due ultimi sono modificazioni successive del primo.

I proietti a cui la tavola di tiro si riferisce sono: la granata M. 82, la granata esplosiva e lo shrapnel M. 82 (1), e le cariche quella di 0,64 *kg* di polvere a laminette da cannone e di 1,5 *kg* di polvere a grana grossa.

La tavola di tiro della granata è rimasta invariata; essa serve anche per la granata esplosiva. Nel caso che questo proietto s'impieghi a tempo, le sue altezze normali di scoppio sono approssimativamente quelle stesse indicate per lo shrapnel nell'apposita tavola di tiro. La dispersione dei punti di scoppio è poi all' incirca eguale a quella indicata nella tavola d'efficacia dello shrapnel.

La tavola di tiro dello shrapnel presenta le seguenti differenze rispetto a quella contenuta nella vecchia istruzione: la velocità iniziale è di 419 *m*, invece di 417 *m*; le elevazioni sono alquanto minori di prima, così a 500 *m* l'elevazione è di $^{8}/_{16}{}^{\circ}$, a 1000 *m* di 1 $^{10}/_{16}{}^{\circ}$, a 1500 *m* di 2 $^{15}/_{16}{}^{\circ}$, a 2000 *m* di 4 $^{7}/_{16}{}^{\circ}$, a 2500 *m* di 6 $^{2}/_{16}{}^{\circ}$, a 3000 *m* di 8 $^{2}/_{16}{}^{\circ}$, a 3500 *m* di 10 $^{5}/_{16}{}^{\circ}$; analoghe diminuzioni vi sono negli angoli di caduta; le velocità restanti sono un po' aumentate ed il loro valore alle distanze suindicate è rispettivamente di 360 *m*, 320 *m*, 293 *m*, 271 *m*, 252 *m*, 235 *m*, 220 *m*; le altezze di scoppio, per l'intervallo di 50 *m*, sono alquanto minori, e cioè alle distanze suddette rispettivamente di 0,9 *m*, 2,1 *m*, 3,6 *m*, 5,5 *m*, 7,8 *m*, 10,5 *m*, 13,8 *m*.

La gittata massima colla spoletta a doppio effetto M. 86, impiegata a tempo, è di 3150 *m*, colla spoletta a tempo M. 83 di 3500 *m* e colla spoletta a doppio effetto M. 88, impiegata a tempo, di 3450 *m*.

Nessuna variante si trova nella tavola d'efficacia dello shrapnel.

Dall'esame delle nuove disposizioni si rileva che in complesso l'istruzione testè adottata, in via d'esperimento, costituisce un considerevole progresso rispetto a quella del 1890.

(1) Non vi è fatto cenno dello shrapnel M. 91.

Specialmente nelle regole di tiro si riscontrano parecchi perfezionamenti, fra i quali devesi principalmente notare l'ordine più razionale seguìto nel classificare i vari casi, che dànno luogo a prescrizioni diverse. In tal modo ci sembra che gli ufficiali possano essere in grado di ritenere e di applicare, nel caso pratico, le regole con molta maggiore facilità.

Qualche complicazione e qualche maggiore difficoltà deriva senza dubbio, nelle regole di tiro e nell'addestramento dei puntatori, dall'adozione della piastra di puntamento in direzione e del ritto di mira; ma, a quanto pare, l'utilità di questi strumenti, che d'altra parte sono di maneggio facile, compensa largamente tale inconveniente.

Importantissimo è il nuovo capitolo sulla ricognizione del bersaglio per parte del comandante di batteria, e chiare e pregevoli sono le norme per l'osservazione del tiro, che nel presente volume hanno ricevuto uno sviluppo molto più ampio, che nell'istruzione del 1890.

Fra le altre nuove prescrizioni specialmente notevoli sono quelle relative all'istruzione dei puntatori nel riconoscere prontamente ed esattamente il bersaglio; all'impiego di bersagli difficili, simili a quelli di guerra, tanto nel puntamento, quanto nel tiro; all'esecuzione delle scuole di tiro per brigate di due reggimenti, ed infine all'esecuzione possibilmente annuale delle esercitazioni di tiro in terreno vario, fuori di poligoni.

a

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

I CANNONI A TIRO RAPIDO DASHIELL.

Dal periodico *Scientific American* riproduciamo i seguenti cenni descrittivi circa i cannoni a tiro rapido proposti dall'alfiere di marina degli Stati Uniti R. B. Dashiell, cannoni che sono stati adottati per l'armamento delle nuove navi della marina americana.

I cannoni in parola possono avere il calibro di 4, di 5 e di 6 pollici (di 102 *mm*, di 127 *mm* e di 152 *mm*), e lanciano rispettivamente proietti del peso di 33, di 50 e di 100 libre (di 15, di 22,7 e di 45 *kg*). Per tutte queste bocche da fuoco si adopera un bossolo metallico d'un solo pezzo, cui è fissato il proietto e che contiene la carica costituita da polvere senza fumo, colla quale si ottengono velocità iniziali superiori a 2500 piedi (762 *m*). Tanto i cannoni che le munizioni sono fabbricate in America.

Il sistema di chiusura è a vite interrotta. Il vitone quando viene estratto, è sostenuto da apposito sportello reggi-otturatore. Tutte le parti del congegno vengono portate dallo sportello, eccetto il grilletto che si trova sul cannone.

Da un lato dello sportello è imperniato un braccio curvo, che ha la forma di una manovella. Nella parte centrale della mensola si trova un dente verticale d'arresto, destinato ad impegnarsi in apposito incavo del vitone. L'otturatore, quando è aperto, può venire estratto od essere introdotto nella culatta, a seconda del senso in cui il braccio vien fatto girare.

Verso l'estremità di questo braccio è imperniato orizzontalmente un segmento dentato munito di una lunga leva, che termina con un manubrio. Una scanalatura curva ricavata nello sportello permette al perno della leva, durante il movimento longitudinale dello sportello stesso, di girare attorno al perno del braccio mobile. Il segmento dentato ingrana in una dentiera orizzontale, che scorre entro apposita scanalatura nella parte frontale dello sportello. L'estremità sinistra di tale dentiera è munita di denti verticali che ingranano con quelli di un segmento dentato esistente nella parte inferiore della guarnitura posteriore del vitone. Un dente d'arresto sulla superficie del vitone limita la corsa della dentiera. La lunghezza di questa è tale che, quando il vitone è aperto, il suo dente estremo di destra resulta immediatamente sotto il perno del braccio mobile.

Lo sportello è munito del consueto scatto a contrappeso.

Quando l'otturatore è chiuso, facendo forza col manubrio si fa ruotare il segmento dentato, e così per mezzo della dentiera già descritta si fa girare il vitone. Appena i segmenti avvitati del vitone si sono disimpegnati dalle rispettive chiocciole della culatta, il dente d'arresto si oppone all'ulteriore movimento della dentiera, ed il centro del movimento viene trasportato nel dente di destra che in quel momento si trova immediatamente sotto il perno del braccio mobile. Allora il braccio e la leva girano insieme, e così ha luogo l'estrazione del vitone stesso entro lo sportello, il quale poi ruota fino a disporsi di fianco alla bocca da fuoco, in modo da permettere che questa possa essere caricata.

Durante l'estrazione del vitone, il dente centrale della dentiera verticale scorre in apposita scanalatura praticata nel segmento a vite inferiore del vitone medesimo, funzionando come guida del movimento longitudinale.

Per chiudere l'otturatore, occorre far ruotare il manubrio nel senso opposto, ed allora si ottengono successivamente i movimenti inversi a quelli ora indicati.

L'estrattore è una robusta sbarra, tenuta abbassata da una molla leggera. Esso è alloggiato in apposito incastro longitudinale entro il vitone. in modo che non venga a frapporsi coi segmenti a vite. Perchè esso possa funzionare in modo completo, occorre che l'estrazione del vitone venga eseguita in modo piuttosto celere.

Il congegno d'accensione consiste in un percussore rettilineo, munito alla base di una spalletta di forma tronco-conica. Esso viene fatto funzionare da una molla spirale, la quale è tenuta a posto da un manicotto libero che ha la forma di un rocchetto. Per armare la molla vi è una leva imperniata nel vitone, la cui estremità superiore scorre entro una scanalatura eccentrica ricavata nello sportello reggi-otturatore, mentre l'estremità inferiore, che è biforcata, s'impegna sul manicotto a rocchetto del percussore. Aprendo l'otturatore, questa leva spinge indietro

il manicotto ed arma il percussore contro l'estremità dell'asta orizzontale di scatto. Chiudendo l'otturatore, al manicotto viene impresso un movimento nella direzione opposta, e così si comprime la molla lasciando armato il percussore.

Quando la chiusura è completa, il risalto esterno dello scatto s'impegna nel grilletto Un riparo esistente all'estremità posteriore del percussore allontana ogni pericolo, quando eventualmente si manifestassero delle sfuggite di gas.

Come si vede, il cannone non può essere sparato senza che la molla spirale sia compressa e che lo scatto sia impegnato sul grilletto; ciò che non può avvenire fino a che la chiusura non sia completa.

La cordicella da sparo è tenuta tesa verso la volata, lateralmente alla bocca da fuoco, e, se si vuole, si fa passare attorno ad una puleggia presso gli orecchioni. Così il servente incaricato di comunicare il fuoco alla carica può star discosto dalla culatta, presso la quale debbono stare gli altri serventi: inoltre lo sforzo per produrre lo sparo ha luogo sempre in una stessa direzione, indipendente dall'elevazione del pezzo.

I vantaggi di questo sistema sono la celerità di tiro cui dà luogo ed il costo poco elevato. Il congegno, che rende a tiro rapido la bocca da fuoco, è applicabile a qualunque cannone con otturatore a vite interrotta, mosso a mano.

I seguenti brani, tratti dal *Rapporto annuale del capo del servizio dell'artiglieria tecnica* (*Annual report of the chief of the bureau of ordnance*), indicano il modo come il congegno in parola, applicato ai diversi cannoni, si comporta in servizio:

« Il sistema di chiusura adottato recentemente pei cannoni a tiro celere del calibro di 4, di 5 e di 6 pollici è stato sottoposto alle più severe esperienze, facendo uso tanto di munizioni di buona qualità, quanto di munizioni di cattiva qualità. Il cannone da 4 pollici N. 11 sparò 248 colpi. Il meccanismo d'estrazione fu fatto funzionare circa 8000 volte con bossoli spinti, a colpi di martello, a forzamento contro le pareti della camera. Non si manifestò alcun inconveniente.

« Circa la celerità di tiro, si ottennero questi resultati. In un esperimento che ebbe luogo alla presenza del capo dell'artiglieria tecnica, adoprando bossoli da esperienze, furono sparati 5 colpi in 17 secondi.

« In altre due circostanze si spararono 5 colpi in 14 secondi. In un altro esperimento si fece fuoco dando alla bocca da fuoco l'inclinazione di 10° ed allora tutti e cinque i proietti si trovarono in aria contemporaneamente.

« Analoghi esperimenti furono fatti col cannone da 5 pollici. Per due volte furono sparati 5 colpi in 19 secondi. La carica (di polvere bruna) ed il proietto, adattati in un unico bossolo del peso di 95 libbre (43 *kg*), possono esser manovrati da un solo uomo. »

Σ

IL FUCILE PEL TIRO RIDOTTO IN GERMANIA.

Si è già accennato, nell'ultima dispensa, alla pubblicazione di un'istruzione sul fucile pel tiro ridotto M. 88 in Germania. Soggiungiamo ora che essa è applicabile anche al fucile pel tiro ridotto M. 91 e alla carabina pel tiro ridotto M. 88, ed ha per iscopo di accelerare i progressi nell'istruzione sul tiro, potendosi con le dette armi riconoscere e correggere gli errori del tiratore. Togliamo da essa i seguenti dati relativi al fucile ridotto M. 88.

Nella forma esterna corrisponde in massima al fucile regolamentare.

Dalla bocca è introdotto nell'interno della canna un tubo di bronzo d'alluminio, del calibro di 5 *mm* e munito di 6 righe: esso è fissato con una chiocciola, che si avvita all'anello del manicotto della canna.

Posteriormente al tubo di bronzo è avvitato un tubetto d'acciaio, in una scanalatura del quale s'impegna una vite della canna, impedendo così al tubo di bronzo di poter girare intorno al suo asse. In prossimità del tubetto d'acciaio è impresso il numero del fucile a cui il tubetto appartiene.

In corrispondenza del tubetto d'acciaio il manicotto della canna e la canna stessa sono provveduti d'intagli. L'apertura del manicotto può chiudersi con sportellino scorrevole.

Il percussore è prolungato da un'asta che ha nel centro un anello di guida e termina anteriormente con un urtatoio a guisa di calcio, il quale porta l'estrattore, produce con la sua costa l'accensione della cartuccia e serve per la chiusura della canna.

La cartuccia si compone di un bossolo di rame portante l'innesco e provvisto di orlo, di 1 tappo di cartone ingrassato e della pallottola.

La gittata totale è di 80 *m*. A 5 *m* di distanza il proietto penetra nel legno dolce da 5 a 6 *mm*.

Il tiro si eseguisce dentro camere, corridoi, cortili e anche all'aperto contro un bersaglio regolamentare ridotto al decimo, col quale alla distanza di 5 *m* si riproducono le stesse circostanze di tiro, che si hanno col fucile regolamentare alla distanza di 100 *m*.

L'introduzione delle cartuccie per lo sparo si fa con apposito caricatore a chiave, dopo aver spinto innanzi lo sportellino che chiude l'apertura del manicotto, senza tirare indietro l'otturatore.

Durante il tiro il tubo interno dev'essere ingrassato dopo ogni dieci colpi; ultimato il tiro esso si pulisce bene e s'ingrassa, dopo averlo tolto dalla canna. Se nelle righe vi resta del piombo aderente, si toglie dopo che il tubo è stato per parecchie ore in un bagno d'olio caldo.

Y.

IL MATERIALE DA PONTE DELLA CAVALLERIA TEDESCA.

Come già abbiamo annunziato (1), allo scopo di porre la cavalleria in grado di gettare rapidamente sui corsi d'acqua ponti di sufficiente solidità, in Germania ad ogni reggimento di tale arma sono state assegnate due barche scomponibili e ripieghevoli (*Faltboot*) di recente invenzione.

Ecco adesso alcuni particolari in proposito.

La barca si compone di tre pezzi, uno *centrale* e due *estremi*, le cui dimensioni sono indicate nella figura 1ª.

Ciascuno di tali pezzi ha 1 chiglia, 4 coste (2 di fondo e 2 di mezzo) ed i piattobordi di legno d'olmo. Questo complesso costituisce l'ossatura della barca, ossatura la quale può ripiegarsi a volontà attorno alla chiglia che funziona come cerniera.

Tale ossatura è ricoperta internamente ed esternamente con tela forte, fissata sulla chiglia, sulle coste e sui piattobordi per mezzo di chiodi di rame.

A tutta la superficie della tela, tanto interna quanto esterna, viene applicata una spalmatura (*spalmatura Berthon*), che la rende impermeabile senza toglierle la pieghevolezza

Il fondo dei diversi pezzi della barca è costituito da un'assicella grossa 1 *cm*, che viene fissata alle coste del fondo e può esser tolta a volontà. Essa può ripiegarsi lungo la sua linea mediana, nel senso della lunghezza della barca.

Quando si vogliono adoprare i diversi pezzi della barca, si dà loro la tensione e la rigidezza necessarie, mediante saette di legno, collocate fra l'assicella del fondo ed i piattobordi, e tenute a posto per mezzo di apposita leva di ferro (fig. 1ª, sezione A B).

Per procedere alla composizione della barca, se ne dispongono sul terreno i diversi pezzi, i quali poi si aprono e si fissano insieme, collegando fra loro i piani di separazione, che formano la base d'ogni pezzo estremo, e le due superficie verticali anteriore e posteriore del pezzo centrale.

In tal modo si può formare tanto una barca completa, costituita da 3 pezzi come quella rappresentata nella fig. 1ª, quanto una barca più piccola composta soltanto di 2 pezzi estremi accoppiati secondo le loro basi.

(1) V. *Rivista*, anno 1893, vol. II, pag. 499.

Nella costruzione delle passerelle, il pezzo centrale può pure essere impiegato da solo come corpo di sostegno.

Il collegamento fra i diversi pezzi di una barca ha luogo mediante ganci ed anelli fissati alle chiglie, e mediante denti e mortise, di cui sono muniti i piani di separazione, ed in cui si introduce dall'alto una caviglia di ferro. I piani stessi si legano inoltre uno all'altro, per mezzo di cinghie (1).

Mercè piccole aperture praticate nella tela interna, presso i ceppi ed alla base dei piani di separazione, quando si apre la barca, s'introduce l'aria nello spazio compreso fra la tela applicata esternamente e quella applicata internamente. Allorchè questo spazio è interamente occupato dall'aria, la barca galleggerebbe sempre, anche se tutta la parte interna fosse ripiena d'acqua.

Quando la barca viene ripiegata, l'aria così immagazzinata sfugge a poco alla volta, in modo che l'operazione del ripiegamento non può effettuarsi che con una certa lentezza.

Ogni pezzo estremo della barca è munito di 3 scalmiere: 1 lungo ciascun fianco per fare avanzare o retrocedere l'imbarcazione, ed 1 sul ceppo per il pilota.

Anche il pezzo centrale porta 1 scalmiera sopra ogni fianco.

Il materiale comprende inoltre le longarine, che si pongono in opera disposte lungo l'asse delle barche o dei pezzi di barca, e che servono per sostenere il tavolato del ponte. A tale scopo esse sono munite di piastre di ferro con fori, in cui s'introducono i ritegni d'arresto metallici fissati alle tavole, ed inoltre portano delle camere per i ritti del parapetto.

Le longarine si suddividono in *lunghe* (della lunghezza di 4,195 *m*) ed in *corte* (della lunghezza di 1,325 *m*). Quelle *lunghe* (fig. 2ª) sono adoprate tanto quando come corpi di sostegno si impiegano le barche complete, cioè formate con tutti e 3 i loro pezzi, come quando i corpi di sostegno sono costituiti dai soli pezzi centrali; quelle *corte* (fig. 3ª) servono soltanto per le barche formate coll'accoppiamento di 2 pezzi estremi.

Nella barca completa le longarine lunghe, oltre che sui piattobordi dei piani di divisione del pezzo centrale, prendono appoggio anche sulle *traverse dei pezzi estremi*, ripartendo così in modo regolare anche su questi pezzi la pressione delle impalcate. Nella barca costituita da 2 pezzi estremi, le traverse stesse servono per sostenere le longarine corte. Tali *traverse* (fig. 4ª) sono lunghe 1,44 *m* e portano alle estremità 2 guarniture di ferro per il collegamento coi piattobordi, e nel mezzo 2 gattelli avvitati per tener fisse le longarine.

---

(1) La testa delle caviglie è rappresentata nella proiezione verticale (fig. 1ª); le cinghie sono rappresentate nella proiezione orizzontale, in cui si vede il modo come sono incrociate.

Il tavolato è costituito da *parti principali* e da *parti secondarie*; tanto le une che le altre sono lunghe 4 *m* e larghe 1 *m*.

Nelle *parti principali* (fig. 5ª) le tavole sono avvitate a 3 correnti messi di piatto, e sono unite a cerniera con 2 tavoloni che si possono ripiegare verso l'interno. Tre sbarre metalliche girevoli di contrasto servono per mantenere a posto i tavoloni, sia quando essi, drizzati contro le tavole, debbono aumentare la resistenza del tavolato, sia quando, ripiegati contro le tavole stesse, sono caricati nei carri da barca.

Le *parti secondarie* (fig. 6ª) non sono munite di tavoloni, ma in esse le tavole sono avvitate a 4 correnti disposti di costa. Tali parti, nei ponti normali larghi 3 *m* e nelle portiere, vengono messe in opera nella porzione centrale dell'impalcata, cioè fra 2 parti principali. Nelle passerelle non sono impiegate se non per la prima o per l'ultima impalcata, cioè per un'impalcata che unisca la riva col primo o coll'ultimo corpo di sostegno galleggiante. In tal caso l'impalcata è costituita da 2 di tali parti secondarie sovrapposte, le quali poi al centro sono appoggiate su di un altro corpo di sostegno di circostanza (costituito con secchie, mucchi di tavole, ecc.). Siccome le parti in parola non sono munite di ritegni d'arresto, così occorre legarle convenientemente coll'impalcata adiacente.

I ritti pel parapetto sono ferrati. Essi hanno la lunghezza di 1,16 *m*, e sono piantati nelle apposite camere delle longarine. Il parapetto viene stabilito per mezzo di una fune, che passa in un anello fissato alla loro estremità superiore.

Il materiale comprende inoltre

1 ancora con 2 braccia e con una crociera che si può ripiegare, il cui peso totale è di circa 22 *kg*;

2 remi d'abete lunghi 3 *m*;

1 graffio lungo 4 *m*.

Le figure 7ª ed 8ª mostrano come tutto questo materiale viene caricato nel carro da barca ripieghevole (*Faltbootwagen*).

Il modo di caricare e scaricare tali veicoli richiede molte precauzioni a motivo della grande delicatezza del materiale. Si comprende infatti agevolmente come la tela, che costituisce l'involucro delle barche, debba esser trattata con molta cura, non solo per evitare le rotture (la cui riparazione sembra sia molto facile), ma anche per impedire attriti ed urti che possano toglierle la spalmatura che la rende impermeabile.

Ecco in quali maniere si può trar profitto di questo materiale per passare i corsi d'acqua.

Si può stabilire una semplice passerella, larga 1 *m*, valendosi come corpi di sostegno dei pezzi centrali delle barche, e di barche composte dall'accoppiamento di 2 pezzi estremi.

Si comincia a comporre tutte queste barche ed a provvederle delle

travicelle e delle traverse occorrenti. Poi si distribuiscono in modi diversi secondo la quantità di materiale che si ha a disposizione.

Quando non si ha che quello di un solo reggimento, si collocano (fig. 9ª) presso le rive le barche formate coll'accoppiamento dei pezzi estremi e fra esse si dispongono i 2 pezzi centrali (1). Con un reggimento si può costruire una passerella lunga 20 *m*, sulla quale possono passare i soldati armati e colle selle affardellate, mentre ai cavalli si fa attraversare a nuoto il corso d'acqua. Se si ha il materiale di 2 reggimenti, si alternano le specie dei corpi di sostegno. Quando si ha il materiale di 4 reggimenti, si formano 2 barche complete che si impiegano come corpi di sostegno ad un terzo ed ai due terzi della lunghezza della passerella da costruire.

In ogni caso per mantenere invariata la posizione delle barche si adoprano o corde di ritegno disposte trasversalmente al corso d'acqua e fissate alle due sponde, od àncore più o meno numerose secondo la forza della corrente. Per gli scopi suddetti si trae profitto delle corde da foraggio.

Si costruiscono pure delle portiere, riunendo fra loro le barche complete mediante un tavolato largo 3 *m* e lungo 4 *m*.

Una simile portiera può sopportare da 50 a 55 quintali e ricevere

3 cavalli, ovvero

1 pezzo ed il suo avantreno (disgiunti preventivamente l'uno dall'altro) coi relativi serventi, oppure

45 selle di cavalleria affardellate, od infine

25 soldati di fanteria armati ed arredati.

Se la corrente è molto forte, bisogna diminuire il carico.

Quando si tratta d'imbarcare cavalli o carri su di una portiera, bisogna anche costruire sulla riva una impalcata mobile formata dal tavolato occorrente e da una barca. Prima di cominciare l'imbarco si fissa questa impalcata solidamente alla riva; poi, terminato l'imbarco, si distacca e si scompone. La portiera allora rimorchia il materiale fino alla riva opposta, ove l'impalcata stessa si torna di nuovo a stabilire per lo sbarco.

Col materiale di 1 reggimento si può gettare un ponte normale, largo 3 *m*, della lunghezza di 8 *m*; con quello di 2 reggimenti si può gettare un ponte normale della lunghezza di 16 *m*; con quello di 3 reggimenti si può gettare un ponte normale della lunghezza di 24 *m*, e così di seguito; sicchè con una divisione di cavalleria di 6 reggimenti si può costruire un ponte normale della lunghezza di 48 *m* (fig. 10ª).

Quando il ponte è gettato col materiale di più di 1 reggimento, resta sempre disponibile una barca completa per andare ad ancorare.

(1) Sebbene i pezzi centrali abbiano una forza maggiore delle barche costituite dall'accoppiamento di 2 pezzi estremi, tuttavia, anche tenendo conto della limitata velocità della maggior parte dei fiumi tedeschi, tale disposizione non ci sembra troppo felice, dubitando che i pezzi centrali così vicini al filone presentino una presa troppo grande alla corrente. (*Nota del T.*)

ALE

Fig. 9ª
costruita col materiale di un reggimento

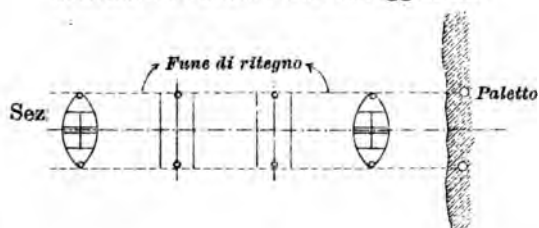
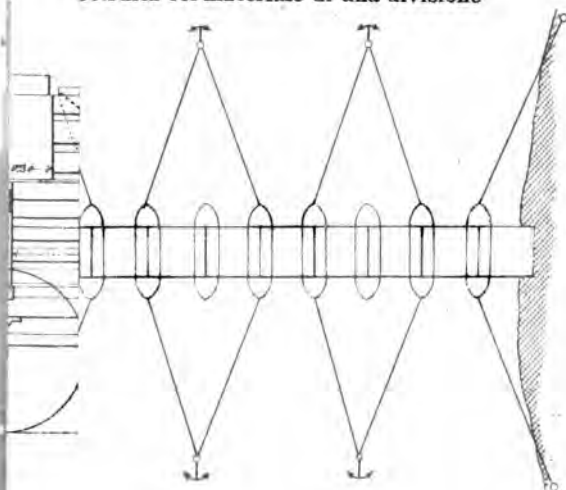
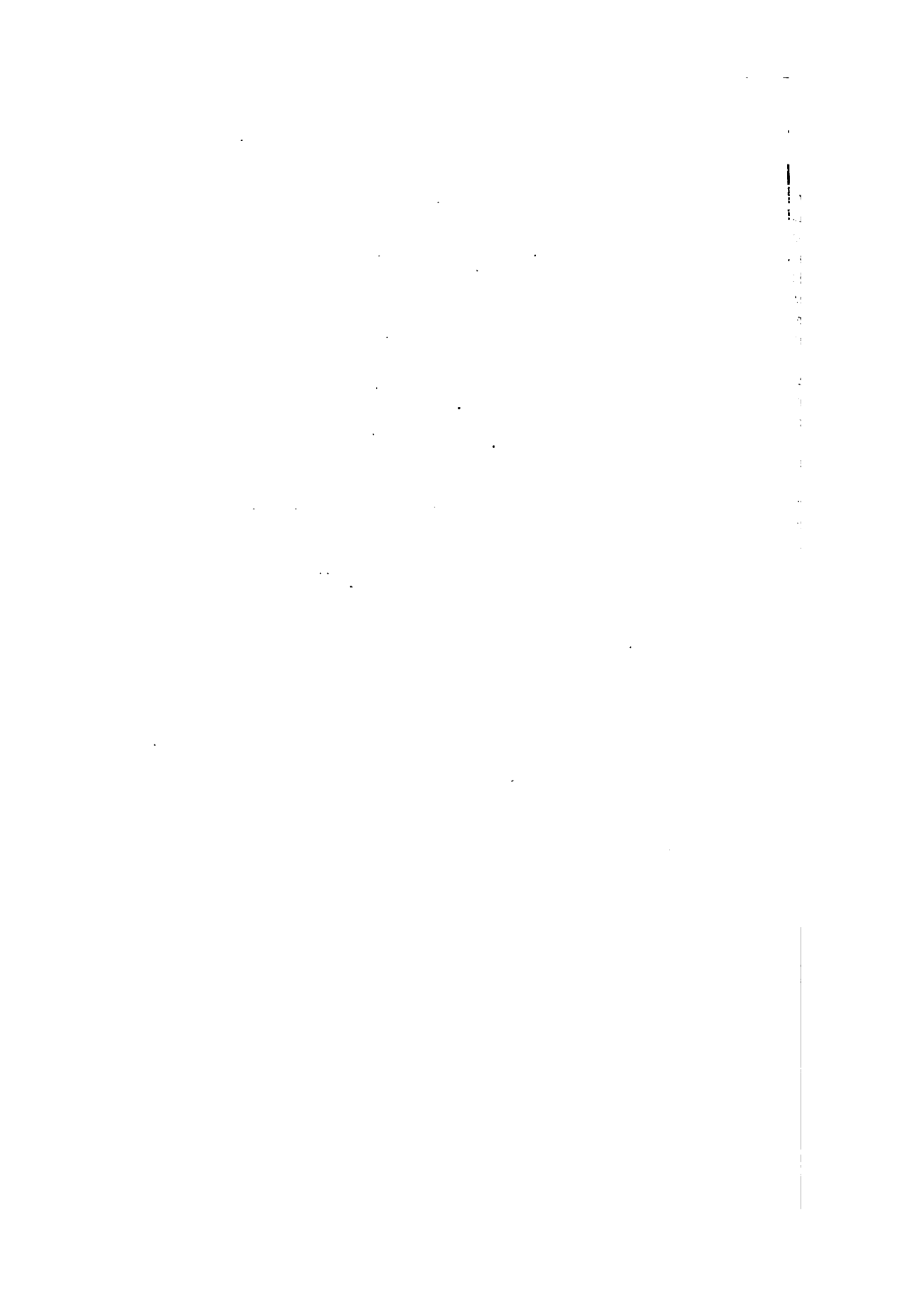



Fig. 10ª
ostruita col materiale di una divisione

Però il regolamento mette in avvertenza che nei corsi d'acqua rapidi, il gittamento di simili ponti è molto difficile.

Secondo lo stesso regolamento, i ponti normali, larghi 3 *m*, permettono il passaggio della cavalleria senza che gli uomini debbano smontare, nonchè il passaggio dei cannoni e dei carri, trainati da 1 pariglia, od a braccia d'uomini.

La costruzione del ponte può essere eseguita per barche successive, o per portiere.

Quando si vuole attraversare un corso d'acqua, facendolo passare in barca dagli uomini ed a nuoto dai cavalli, si raccomanda di adoprare barche complete, cioè barche fermate dalla riunione del pezzo centrale e dei 2 pezzi estremi.

* *

La conservazione di questo materiale non è molto difficile. Bisogna soltanto evitare l'umidità, ed ogni 3 mesi tornare ad applicare un sottile strato di spalmatura sulle barche impiegate per l'istruzione.

Delle riparazioni eventuali quelle alla tela possono esser fatte da sellai o calzolai, e quelle alle altre parti del materiale da falegnami o da fabbri.

Σ

CANNONE PNEUMATICO DA COSTA, PER GRANATE CARICHE DI DINAMITE.

Come in questa *Rivista* più volte è stato accennato (1), già da qualche tempo negli Stati Uniti sono stati adottati cannoni pneumatici. Dal periodico *Le génie civil* riassumiamo ora le seguenti notizie relative ad un cannone da costa di questo sistema, lungo 15,25 *m* e del diametro di 0,46 *m*, nonchè ai proietti dal medesimo lanciati.

I. *Cannone.* — L'aria, alla pressione di 70 *kg* per cm^2 è contenuta in 6 tubi di ferro fucinato del diametro di 0,15 *m* e della lunghezza di 7,40 *m*; essa viene compressa alla pressione di 140 *kg* per cm^2 in altri tubi che

(1) Anno 1885, vol. IV, pag. 543; anno 1888, vol. I, pag. 305; anno 1893, vol. II, pag. 126.

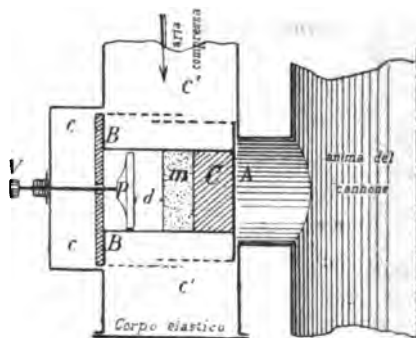
funzionano come accumulatori, e che mantengono costante la pressione nei 6 primi tubi.

Essi sono in comunicazione con un tubo collettore verticale, che si dirama in due bracci per far giungere l'aria compressa agli orecchioni, i quali sono cavi e comunicano colla parte posteriore del cannone. In questo l'aria giunge dunque per mezzo di due bocche che, facendosi fronte, attutiscono l'urto brusco che essa produce entrandovi. Due valvole (*firing-valves*), collocate da una parte e dall'altra in ogni tubo, permettono che l'aria entri nel cannone nella voluta quantità, quando occorre. Tutte e due sono comandate da una terza valvola (*controlling-valve*) che si manovra a mano: e ciò perchè, a motivo dell'aria da ammettersi e della velocità dell'operazione (il proietto non resta nell'anima più di $\frac{1}{10}$ di secondo e quindi l'ammissione dell'aria compressa non deve durare di più), le due *firing-valves* non potrebbero essere manovrate direttamente a mano.

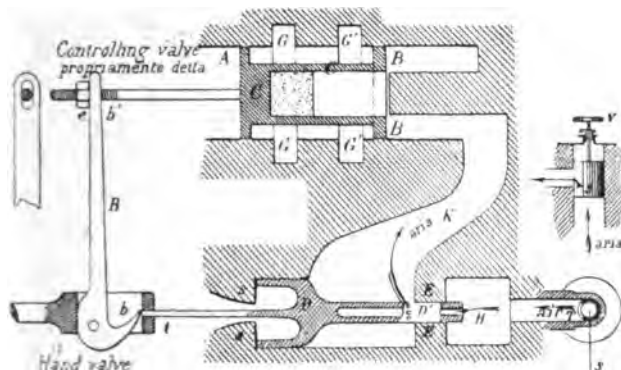
Ciascuna di queste *firing-valves* si compone di un disco A e d'un altro disco B, riuniti da un cilindro C aperto dalla parte del disco B e chiuso dalla parte del disco A, che scorre su d'uno stantuffo fisso *p*.

Le due camere *c* e *c'* sono in comunicazione col serbatoio d'aria: la camera *c'* direttamente per mezzo dei bracci, di cui abbiamo parlato, la camera *c* per mezzo della *controlling-valve*. Il disco B, che ha un diametro leggermente più grande di quello del disco A, in via normale si appoggia contro il suo alloggiamento, ed in tal modo la comunicazione fra i serbatoi d'aria e l'anima del cannone è impedita. Se per mezzo della *controlling-valve* veniamo a diminuire la pressione in *c*, la *firing-valve* eseguirà subito un movimento da destra a sinistra (movimento la cui corsa è la lunghezza *d*), e l'aria si precipiterà nel cannone. Se poi la pressione in *c* ritorna uguale a quella in *c'*, la valvola ricade sul suo alloggiamento e la comunicazione rimane interrotta.

Un cuscinetto elastico *m* attutisce l'urto del corpo di valvola contro lo stantuffo *p*, la cui corsa si regola per mezzo della vite V.

Siccome le due *firing-valves* sono regolate da una stessa valvola di

controllo, così esse si aprono e si chiudono esattamente nello stesso tempo, ciò che assicura la massima regolarità.

Questa valvola di controllo, che si vede sulla parte superiore del can-

none, si compone a sua volta di due valvole: la *controlling-valve* propriamente detta e la *valvola a mano* o *hand-valve.*

La *controlling-valve* si compone di un disco A collegato col disco B per mezzo di un cilindro cavo C. B ha un diametro leggermente superiore ad A.

Due gole G e G′ comunicano fra loro allo stato normale, cioè quando la *firing-valve* è chiusa. Di più G′ comunica colla camera *c* della *firing-valve,* e G col serbatoio d'aria.

La *hand-valve* si compone di un cilindro che ha due diametri. La parte, che ha il diametro maggiore D, si appoggia coll'orlo della sua base inferiore su di una superficie anulare *s*; l'altra parte D′ forma uno stantuffo cavo scorrevole entro il cilindro fisso E, che mette in comunicazione le due camere H e K. Lo stantuffo è attraversato da fori: in tempo normale l'aria per il condotto T giunge nella H, e quindi passa nella camera K per i fori dello stantuffo. Quest'aria mantiene perciò la *controlling-valve* alla sua posizione di riposo come lo mostra la figura.

Per far funzionare l'apparecchio, basta spingere da sinistra a destra con una leva l'asta *t* della *hand-valve*; lo sforzo è poco considerevole. I fori dello stantuffo D vengono a corrispondere entro la parte cilindrica E: la comunicazione fra le camere K ed H è interrotta, ma la camera K viene così a trovarsi improvvisamente in comunicazione coll'atmosfera.

La pressione di detta camera diminuisce considerevolmente; lo stantuffo C si sposta da sinistra a destra, il disco A si dispone fra le gole G e G′, ed allora G′ comunica coll'aria esterna. La faccia posteriore della *firing-valve* che, come abbiamo detto, è in comunicazione con questa gola G′, si trova quindi essa pure in comunicazione coll'atmosfera: la pres-

sione in *c* diminuisce e la *firing-valve* funziona nel modo spiegato precedentemente.

Siccome tale comunicazione non deve durare che un istante, così essa si sopprime tosto automaticamente. Infatti per ottenere tale comunicazione, si fa muovere da sinistra a destra l'asta della *hand-valve*, spingendo l'estremità *b* della leva B, della quale l'altra estremità *b'* si trova in comunicazione coll'asta della *controlling-valve*. Ma quest'ultima, quando viene a muoversi in modo brusco, fa girare la leva B, e, siccome la corsa della *controlling-valve* è più grande di quella della *hand-valve*, l'estremità inferiore della leva stessa si libera dall'asta della *hand-valve*. La pressione dell'aria, la quale continua ad esercitare la sua azione nell'interno dello stantuffo della *hand-valve*, le fa allora riprendere la sua prima posizione, facendo così ritornare anche la *controlling-valve* nella sua posizione primitiva

Per regolare la durata d'ammissione, serve una valvola S, che si manovra per mezzo d'un volantino V. Se si impedisce completamente questa ammissione, la valvola non riprenderà la sua posizione di riposo: se invece si fa in modo che l'aria ammessa sia nella quantità massima possibile, la valvola riprenderà subito la posizione suddetta, mercè il movimento della leva B, che può a sua volta essere regolato per mezzo di una chiocciola *e*.

Per manovrare la *hand-valve* serve una piccola leva che si trova presso l'orecchione sinistro.

Si vede che, dalla quantità d'aria introdotta, resulterà la quantità di lavoro svolto nell'anima, e quindi la velocità iniziale del proietto. Per conseguenza, senza variare l'inclinazione del pezzo, ma soltanto regolando la corsa delle *firing-valves*, o la durata dell'apertura di queste valvole, si potrà far variare la quantità d'aria introdotta e perciò la gittata della bocca da fuoco.

II. *Proietti* — Si impiegano due tipi di proietti, detti *full-calibres* (di pieno calibro), e *sub-calibres* (di calibro ridotto).

Il primo tipo (vedi tavola annessa) è costituito da un corpo cilindrico cavo di lamiera d'acciaio della grossezza di 3 a 4,5 *mm*, terminato da una parte con una testa ogivale e dall'altra con un tubo che porta alla sua estremità un pezzo di bronzo fuso munito di 12 alette.

Tali alette, insieme con un cuscinetto di cuoio, formano l'*otturatore* (chiamato *gas-check*); esso è posto dietro al proietto, e sostituisce la *corona* dei proietti ordinari. Le prime hanno per effetto d'imprimere alla granata il suo movimento di rotazione, ed il secondo produce il forzamento, impedendo ogni fuga d'aria compressa fra il proietto e l'anima del pezzo.

Questo proietto ha la lunghezza totale di circa 3 *m*; il suo corpo è lungo 2,10 *m*. Quando è carico pesa 454 *kg* e contiene 227 *kg* di dinamite.

I proietti di calibro ridotto sono di diametro notevolmente inferiore a quello della bocca da fuoco. Sono cilindri-ogivali, ma senza tubo posteriore. Ecco le dimensioni adottate per un tal genere di proietti:

Diametro	Lunghezza	Peso del proietto pieno	Carica
0,15 *m*	1,83 *m*	68 *kg*	22,500 *kg*
0,20 *m*	1,98 *m*	136 *kg*	45,500 *kg*
0,25 *m*	2,37 *m*	226 *kg*	90,500 *kg*.

Per centrare tali proietti nell'anima, alla testa dei medesimi si adattano delle specie di *guide* di legno (vedi tavola annessa), la cui sezione ha la forma di un trapezio curvilineo, in modo che all'esterno sono cilindriche e sono tronco-coniche nell'interno.

Durante i trasporti, tali guide, in numero di 4, sono riunite al proietti per mezzo di un filo metallico avvolto in una gola esterna. Al momento di eseguire la carica, si toglie il filo.

Delle piccole chiavarde avvitate a questi pezzi di legno, e che s'introducono in appositi fori ricavati nella testa del proietto, fanno sì che questo, durante il suo percorso nell'anima, porta con se le guide in parola.

Quando esse escono dalla bocca, l'aria, che penetra fra le guide stesse ed il proietto, le fa separare da questo, e cadere a terra a poca distanza dal pezzo.

Il *gas-check* di questo proietto serve contemporaneamente da guida e da otturatore. Le alette sono collocate avanti alla guida ed il loro diametro esterno è inferiore al calibro dell'anima, per evitare gli urti e gli attriti che potrebbero deteriorarla.

Questo *gas-check* (vedi tavola annessa) è formato da una serie di cilindretti di quercia, che racchiudono fra loro un'armilla di cuoio, i cui orli costituiscono un cuscinetto. Un collarino *c*, fissato ai cilindretti, serve per collegarli alla parte posteriore del proietto *c'* per mezzo di piccole viti *v*; ma vi è una certa distanza *a* fra l'orlo inferiore del proietto e la ripiegatura del collarino: nel momento in cui il proietto viene lanciato, a motivo della differenza di massa fra il *gas-check* ed il proietto, ha luogo un ritardo di quest'ultimo rispetto al primo, ritardo, che ha per risultato di fare spezzare le piccole viti *v*, e di rendere il proietto indipendente dalla sua parte posteriore.

Il *gas-check* spinge innanzi il proietto, ma alla sua uscita dal cannone l'aria, opponendo una maggiore resistenza all'avanzarsi della ripiegatura esterna del *gas-check* la separa dal proietto, in modo che questo, perfettamente libero dalle guide e dal *gas-check*, continua a percorrere la sua traiettoria.

III. *Spolette.* — Siccome il tiro è diretto contro navi, la granata può o cadere nell'acqua o colpire il bersaglio. Occorre che, tanto nell'un caso, come nell'altro, il congegno funzioni producendo l'effetto richiesto contro la nave.

A tale scopo si impiegano 3 spolette elettriche, una nella parte anteriore e due nella parte posteriore. Con esse può farsi esplodere tanto fulmicotone compresso nel proietto, quanto dinamite-gomma. In quest'ultimo caso si applicano diversi diaframmi traversali per suddividere tale sostanza in strati di non grande altezza, allo scopo di evitarne la compressione per effetto dell'inerzia nel momento in cui il proietto viene lanciato.

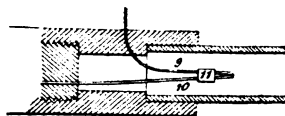
La spoletta B (vedi tavola annessa) funziona quando il proietto incontra un ostacolo resistente, come per esempio, la corazza di una nave; ma, se viene a mancare il suo funzionamento e se il proietto cade nell'acqua, allora funziona la spoletta C. Se finalmente il proietto cade subito nell'acqua, allora funziona la spoletta di testa A, ed il proietto esplode come una torpedine.

La spoletta è in qualche modo innescata dall'urto che ha luogo quando il proietto viene lanciato fuori del pezzo, ed ecco come:

In questa spoletta vi sono quattro piccole pile, che producono una corrente quando si trova chiuso il circuito in cui esse sono inserite. Ora questo circuito è interrotto in due punti: la prima interruzione viene soppressa quando il proietto viene lanciato, la seconda quando viene ad incontrare l'ostacolo resistente.

Una molla spirale (1), inserita nel circuito (vedi tavola annessa), da una parte è collegata in modo costante colle pile e dall'altra termina in un piccolo stantuffo (2) Il cilindro (3) è pure inserito nel circuito; ma in condizioni normali queste due parti non sono in contatto. Per ciò lo stantuffo termina in un'asta di materia isolante (4), che viene a sporgere contro la parte interna di una specie di coperchio che chiude il cilindro, al quale è collegato per mezzo di un piccolo fermaglio (5). Una sostanza isolante (6) impedisce che si stabilisca un corto circuito fra la molla ed il cilindro.

Il complesso di questa disposizione costituisce un interruttore. Nel momento in cui l'aria compressa spinge fuori il proietto, un foro praticato nel *gas-check* lascia passare l'aria nella camera in cui si trovano le pile. La pressione spinge il coperchio comprimendo la molla spirale: il fermaglio (5) cessa di funzionare, e, siccome quando il proietto esce dall'anima del cannone, la pressione diminuisce improvvisamente, il coperchio viene lanciato via dalla molla, che spinge lo stantuffo contro il fondo del cilindro, e così si sopprime la prima interruzione nel circuito.

La seconda interruzione viene soppressa per effetto dell'urto della testa del proietto contro l'ostacolo: infatti il cilindretto e quindi le pile da una parte comunicano con un pezzo conico (7) collocato nella testa del proietto e chiamato *cono di contatto;* dall'altra queste pile sono in comunicazione col

corpo del proietto, per mezzo di due fili di rame (9) e (10) riuniti da un filo di platino (11) immerso nel fulminato di mercurio.

Per chiudere il circuito basterà dunque mettere in contatto il cono col corpo del proietto, ciò che avrà luogo quando, venendo a spezzarsi la testa del proietto per l'urto contro l'ostacolo, le scheggie metteranno in comunicazione queste due parti.

Il circuito è allora chiuso, la corrente passa, ed il fulminato di mercurio fa detonare l'esplosivo.

L'interruttore ha per scopo d'impedire ogni pericolo, nel caso che per avventura il proietto venga a rompersi durante i trasporti.

La seconda spoletta C ha un interruttore simile al precedente; ma per funzionare non occorre che vada ad urtare, poichè il circuito non presenta che una sola interruzione. Per impedirle di fare esplodere il proietto nel momento stesso in cui esce dal cannone, si impiega un altro sistema. Le pile sono inattive; perciò anche quando il circuito è chiuso (ciò che avviene nel momento in cui il proietto esce dalla bocca del cannone) nel circuito non circola alcuna corrente Le pile (a base di cloruro d'argento) divengono attive per effetto dell'immersione nell'acqua salata.

La pila A funziona egualmente come la pila C per mezzo dell'acqua salata: ma, siccome essa non è sottoposta all'azione dell'aria compressa, per la medesima si impiega un interruttore differente dai due primi. Una sfera (12) è trattenuta da un traversino in un cilindro (13). Quando il proietto è lanciato, il traversino si spezza, e la sfera resa libera viene a cadere nel fondo del suo alloggiamento.

Nel momento in cui il proietto entra nell'acqua, il rallentamento che ne resulta ha per effetto di lanciare questa sfera contro un piccolo cono (14) tenuto a posto da una molla spirale (15); il piccolo cono s'incastra in una cavità superiore che mette in comunicazione le due parti separate da una sostanza isolante: il circuito è allora chiuso, e siccome le pile sono diventate attive per l'azione dell'acqua di mare, la corrente passa e fa detonare la cassula di fulminato collocata più in basso. L'acqua salata penetra attraverso la valvola (16), perchè l'acqua comprimendo la piccola molla (17), fa sì che la valvola stessa si apra.

Furono anche impiegate spolette meccaniche.

IV. ***Risultati di tiro.*** — Colla pressione di 70 *kg*, e coll'elevazione di 35°, la gittata risultò di

2400 *m* per il *full-calibre*,
3600 *m* per il *sub-calibre* di 226 *kg*,
4800 *m* per il *sub-calibre* di 136 *kg*.

Le velocità iniziali risultarono comprese fra 135 e 245 *m*.

È notevole l'esattezza di tiro, specialmente quella del *sub-calibre* da 0,20 *m* che pesa 136 *kg;* 5 colpi consecutivi colpirono tutti in un rettangolo di 6,35 *m* per 4,90 *m*.

Lo specchio che segue dà alcuni dati circa le prove eseguite.

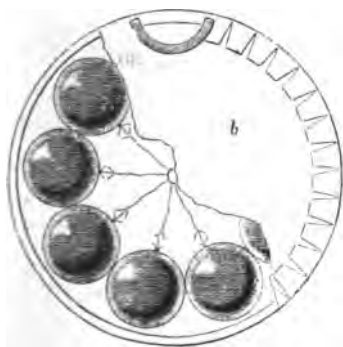
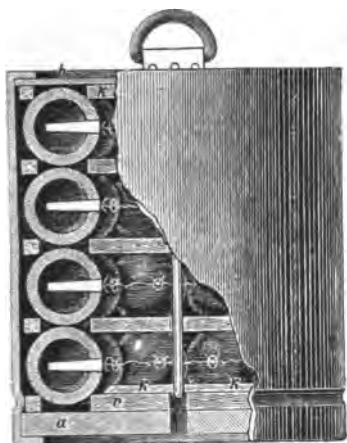
Data	Proietto	Pressione	Elevazione	Gittata	MEDIE delle gittate	MEDIE delle deviazioni in gittata	MEDIE delle deviazioni in direzione	Derivazione	Osservazioni
		kg	gradi	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*	
21 gennaio 1891	*Sub-calibre* da 0,25 *m* del peso di 226 *kg*	70	34°	3595 3602 3599 3590 3576	3590	8,83	3,55		
30 gennaio 1891	*Sub-calibre* da 0,20 *m* del peso di 136 *kg*	70	20°	3319 3315 3319 3312 3316	3316	2	1,40	15,65 18,90 16,90 20,55 19,30	Sparati in 11 ½ minuti con un vento della velocità di 2,40 *m* per secondo.

N.B. Siccome non si produce rinculo, non occorre alcun freno.

SCATOLA A METRAGLIA DI GRANATE DELL'ARTIGLIERIA RUSSA.

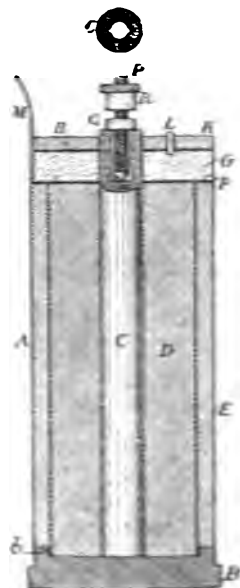
Dal *Corso d'artiglieria per le scuole militari* di S. Budaievski, riportiamo il seguente cenno descrittivo di questo proietto.

La scatola a metraglia di granate del mortaio da 5 *pud* (82 *kg*) consta di 36 granate sferiche da 3 libbre (1,23 *kg*), disposte su 4 strati, in un involucro cilindrico di lamiera di ferro, con fondo di ghisa *a* e coperchio di ferro *b*. Sul fondo è disposto un disco di legno *c* con alcuni fori verso la peri-

feria, nei quali si adattano le granate, ed un foro centrale, attraverso il quale si comunica il fuoco dalla carica all'interno dell'involucro. Gli strati contigui delle granate sono separati da altrettanti dischi. Nel bocchino delle granate sono introdotti dei tubetti (spolette) di legno, riempiti di polvere a lenta combustione. Queste spolette sono rivolte verso i fori centrali dei dischi e del fondo, attraverso i quali passa uno stoppino, che è fissato colle sue estremità ai regoli *k k*, dei quali uno è posto sotto lo strato inferiore delle granate e l'altro sopra lo strato superiore. Dallo stoppino centrale si diramano degli stoppini diretti alle spolette delle varie granate. Nello sparo, i gaz infiammati della polvere, attraversando l'apertura del fondo, accendono lo stoppino e sfasciano l'involucro. Il fuoco si comunica alle spolette delle granate, e queste ultime, mentre sono disperse, scoppiano e si frantumano in ischeggie. Non conviene tirare con questi proietti a distanze minori di 120 *sagene* (255,6 *m*), giacchè alcune scheggie sono proiettate indietro. Nella scatola a metraglia di granate del mortaio da 2 *pud* (32,8 *kg*) vi sono 18 granate disposte su tre strati.

PILA A SECCO SIEMENS E OBACH (1893).

Lo zinco A è collegato con un fondo B, che è costituito da una miscela di 70 ad 80 % di asfalto, di 10 a 15 % di resina, e di 10 a 12 % di pasta di carta, modellata a caldo.

Il carbone C è circondato da una sostanza depolarizzante D, formata da un miscuglio di 50 a 60 %. di perossido di manganese, di 40 a 50 %. di piombaggine che prende consistenza per mezzo dell'aggiunta di 1 %. di gomma lacca. Esso vien poi fatto passare attraverso ad una filiera cava cilindrica, e quindi è tagliato in piccoli pezzi, ed è avvolto entro un tessuto poroso *b*.

La sostanza eccitante E, collocata fra lo zinco e la miscela depolarizzante, è costituita da un miscuglio di 80 a 90 %. di gesso, e di 10 a 20 %. di farina, impastati insieme per mezzo di una soluzione di cloridrato di ammoniaca. La pila è chiusa da una rosetta di carta F, sormontata da uno strato di sughero polverizzato G, e quindi da un coperchio d'asfalto K, attraversato da un piccolo tubo L. Il serrafili P è unito insieme col carbone mediante una lega composta di 2 parti di piombo e di 1 di stagno, che viene colata in un foro di forma tronco-conica, e che si dilata alquanto mentre si solidifica. La parte filettata inferiore di P e la base della chiocciola Q sono stagnate, affinchè possano saldarsi colla lega suddetta.

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Esperimenti con bossoli di celluloide. — Secondo quanto riferisce la *Revue d'artillerie*, allo scopo di preservare dall'umidità atmosferica la polvere contenuta nei cartocci, in Austria si è pensato di racchiuderla in bossoli di celluloide.

A tal fine il celluloide fu preparato in fogli grossi 2 *mm*, somiglianti a carta pergamena, i quali si lasciano tagliare facilmente nella forma voluta, e le cui estremità si uniscono insieme, bagnandole con acetone, o con una soluzione di celluloide in questo stesso liquido.

Ma questi bossoli non hanno corrisposto alle speranze che vi si fondavano. Da principio sono molto impermeabili; ma dopo poco tempo da essi si separa della canfora, sicchè assorbono dall'atmosfera dell'umidità, la quale li attraversa.

Spalmandoli con una vernice di lacca e di collodio, si giunge a mantenerli impermeabili; ma, quando perdono la canfora, non si può impedire che vadano soggetti a rompersi facililmente e che si screpolino. Inoltre la loro combustione nell'anima non è completa.

FRANCIA.

Penetrazione delle pallottole del fucile Lebel. — Da uno studio sulle *Armi difensive*, pubblicato nella *Revue scientifique*, rileviamo i seguenti dati circa la penetrazione delle pallottole del fucile Lebel.

Materiale esperimentato	Penetrazione
Muratura.	9 cm alle distanze inferiori ai 50 m
Terra argillosa o calcarea ordinaria non pigiata	1,50-2,00 m a bruciapelo.
Legno di abete.	1,00-1.10 m a 15 m.
Legno di quercia.	0.70 m a 1,00 m: 3 cm a 2000 m.
Segatura di legno	3,30 m ad 1,00 m.
Piastre d'acciaio grosse 8 mm . .	Perforate fino a 50 m.
Id. id. 10 mm . .	Id 30 m.
Id. id. 12 mm . .	Id. 15 m.
Corazza di cavalleria del modello regolamentare francese	Perforata fino a 500 m.

Disposizioni varie della legge sui quadri. — La *Revue du cercle militaire* reca che la camera dei deputati, nella seduta del 27 giugno u. s., ha approvato il disegno di legge relativo alla costituzione dei quadri dell'esercito attivo e dell'esercito territoriale.

Nella legge stessa viene stabilito di formare due nuovi battaglioni d'artiglieria a piedi, rimandandone però la creazione effettiva a quando la medesima sarà permessa dall'aumento delle reclute e dai crediti stanziati in bilancio

I quadri dei diversi corpi di truppa dell'artiglieria ricevono gli aumenti seguenti:

nei battaglioni a piedi, 1 capitano in secondo:

nei reggimenti da campagna, 1 maggiore e 3 capitani in secondo

nelle batterie alpine, 1 capitano in secondo per batteria:

nei reggimenti di pontieri, 2 capitani in secondo.

I sottotenenti allievi della scuola d'applicazione, che compiono il secondo anno di corso, cessano di esser computati nello stato maggiore speciale d'artiglieria, e sono considerati come effettivi nei reggimenti di artiglieria da campagna.

Nei corpi di truppa di fanteria, d'artiglieria e del genio, i capitani, che coprono le cariche di pagatore e di ufficiale di magazzino, e nelle truppe di cavalleria quelli che coprono la carica di pagatore possono

essere mantenuti in tali funzioni dopo di essere stati collocati a riposo, e fino all'età di 60 anni.

Manovre d'artiglieria. — L'*Avenir militaire* informa che l'artiglieria del 5° corpo, composta del 30° e del 32° reggimento, provenienti da Orléans, e l artiglieria della 39ª divisione, proveniente da Saint-Mihiel, sono arrivate il 21 luglio u. s. al campo di Châlons per eseguirvi manovre d'insieme sotto la direzione del generale Ducos de la Hitte, presidente del comitato tecnico d'artiglieria.

Le manovre sono cominciate il 25 luglio, e vi prendono parte 20 batterie e 6 colonne di munizioni. Le truppe sono organizzate in modo da rappresentare l'artiglieria di un corpo d'armata.

Esse sono poste sotto la dipendenza immediata del generale di brigata de Lavalette, comandante l'artiglieria del 5° corpo.

Tiri contro corazze. — La *Rivista marittima* annunzia che a Gàvre con un cannone da 24 *cm*, impiegando un proietto del peso di 144 *kg*, furono eseguiti dei tiri contro corazze di acciaio indurito Harvey, della grossezza di 268 *mm*.

Al primo colpo, il proietto urtò colla velocità di 570 *m*, e si ruppe dopo aver perforato la piastra per 15 *cm*; al secondo colpo la velocità fu di 700 *m* ed il proietto attraversò tutta la grossezza della piastra; al terzo colpo, la velocità fu di 680 *m* ed il proietto attraversò parimente la piastra: al quarto colpo la velocità fu di 630 *m* ed il proietto andò in pezzi.

Non sono riferite notizie più complete e certe; ma sembra in complesso che il modo di comportarsi della piastra non sia resultato soddisfacente quanto lo fu nelle esperienze fatte in Inghilterra, in Russia e negli Stati Uniti. Tuttavia la piastra presentò notevoli qualità di resistenza.

Esercizio di passaggio di fiumi per parte dell'artiglieria. — La *Revue du cercle militaire* riferisce che il 17 giugno u. s. in corrispondenza dell'isola di Billancourt, alla presenza del generale Saussier governatore di Parigi, ebbe luogo il passaggio della Senna, per parte di 2 batterie a cavallo della 1ª divisione di cavalleria, e di un distaccamento di pontieri.

Ogni batteria aveva condotto 50 uomini, un pezzo ed un cassone. La manovra ebbe luogo nel massimo ordine, con grande rapidità e senza che si manifestasse il minimo inconveniente.

L'adattamento delle gomene da una riva all'altra, e la preparazione delle portiere per il trasporto del materiale richiesero 20 minuti. La tra-

vernata a nuoto di 48 cavalli fu eseguita in 25 minuti, ed occorse presso a poco lo stesso tempo per far passare il materiale che comprendeva 2 pezzi e 2 cassoni.

Manovre dei pontieri — Si legge nell'*Avenir militaire* che due compagnie del 2° reggimento d'artiglieria-pontieri ed una mezza sezione di parco fornita dal 2° reggimento della 14ª brigata d'artiglieria hanno eseguito manovre di pontieri sul Rodano, sotto gli ordini del generale de Sermet, comandante l'artiglieria della piazza e dei forti di Lione.

Ecco il programma di queste manovre:

11 luglio. — Costruzione d'un ponte completo sul Rodano per barche successive, a monte del ponte di Saint-Clair ed a circa 800 m di distanza dallo stesso. Questo ponte rimase stabilito in permanenza nei giorni 12, 13 e 14 luglio.

12 luglio. — Passaggio di truppe sul ponte; passaggio di truppe e di materiale su portiere e su treni di barche.

13 luglio. — Le stesse esercitazioni del 12.

15 luglio. — Levata del ponte e formazione dei treni per la partenza.

16 luglio. — Partenza per Vienna dei pontieri per acqua e della mezza sezione colle vetture vuote per via ordinaria.

17 luglio. — Restituzione del materiale alla direzione d'artiglieria.

18 luglio. — Partenza delle due compagnie pontieri per Angers.

Telegrafia ottica. — Secondo quanto annunzia la *Rivista militare italiana*, con istruzione ministeriale del 29 aprile u. s. furono emanate importanti disposizioni relative all'ordinamento ed al funzionamento delle reti di telegrafia ottica in Francia, in Algeria ed in Tunisia.

Tale servizio, per quanto si riferisce sia all'impianto che al funzionamento, è di spettanza dell'arma del genio: se non che, nei corpi d'armata di frontiera 6°, 7°, 14° e 15°, al personale del genio possono, quando occorre, essere aggiunti anche militari di altre armi.

Gli ufficiali incaricati della telegrafia ottica sono scelti fra coloro che hanno seguito i corsi della scuola di telegrafia militare di Mont-Valérien.

In tempo di pace in ogni reggimento del genio vi è un certo numero di telegrafisti ottici e di meccanici, che deve essere costantemente tenuto al completo.

Per gli esercizi del tempo di pace il ministero della guerra determina le linee che debbono funzionare a tale uopo.

Le corrispondenze si scambiano tutti i giorni, eccetto la domenica, dal mezzogiorno alle 3 e dalle 7 o dalle 8 pom. fino alla mezzanotte. I telegrafisti debbono restare in permanenza nei posti ottici durante tutto il tempo delle segnalazioni.

In tempo di guerra le reti ottiche delle piazze forti in Francia continueranno ad essere servite dai soldati del genio dell'esercito attivo rinforzati dagli uomini della riserva e da quelli dell'esercito territoriale.

In Algeria ed in Tunisia, in caso di mobilitazione, i posti permanenti proseguono a funzionare come nel tempo di pace; ma, se occorre, si stabiliscono altri posti centrali, e si formano le sezioni di telegrafia ottica delle colonne mobili con materiale depositato in precedenza nelle piazze designate dal ministero.

Un cannone senza rinculo — L'*Armeeblatt* riporta dai giornali francesi le seguenti notizie sul congegno destinato a sopprimere, o più propriamente a ridurre il rinculo nei cannoni da campagna, recentemente sperimentato a Calais.

Tale congegno fu inventato dal colonnello De Bange, insieme col capitano Piffard, e fu costruito nelle officine di Cail.

Esso consiste in una specie di vomero (*bêche*) disposto obliquamente sotto la sala dell'affusto, il quale penetra nel suolo ed arresta in tal modo immediatamente il movimento del pezzo.

Questo vomero è collegato a molle, alle quali viene integralmente trasmessa la forza di rinculo, e che dopo lo sparo fanno ritornare automaticamente il pezzo nella primitiva posizione.

Il congegno è molto semplice ed ingegnoso e può essere applicato a qualunque cannone.

L'unico inconveniente che esso presenta è di aumentare un poco il peso sopportato dalla sala dell'affusto; però tale inconveniente è insignificante di fronte ai grandi vantaggi che si raggiungono.

Il colonnello De Bange espresse ad un redattore della *France militaire* l'opinione che, mercè questo congegno, sarà possibile risolvere il problema tanto importante dei cannoni a tiro rapido, del quale tutti gli Stati si occupano già da parecchi anni e che consiste nell'ottenere una celerità di tiro tre o quattro volte maggiore che nei cannoni ora in servizio, senza aumentare il peso del pezzo.

L'importanza di un tale progresso è evidente, e basta enumerare i principali vantaggi, che ne derivano, per convincersene.

In primo luogo l'aggiustamento del tiro si farà in modo più celere e sicuro, perchè si potrà eseguire con un solo pezzo, evitando così gli er-

rori dovuti a diversi puntatori. Inoltre durante l'aggiustamento resterà esposto al fuoco nemico solo un piccolo numero di uomini, i quali potranno essere scelti in guisa che il servizio del pezzo proceda colla voluta esattezza ed insieme colla massima celerità.

L'aggiustamento rapido del tiro poi renderà possibile di ridurre al silenzio l'artiglieria dell'avversario, prima che essa abbia potuto aggiustare il proprio tiro.

A questi vantaggi devesi da ultimo aggiungere l'effetto morale, poichè, com'è naturale, un fuoco così energico infonderà coraggio alle proprie truppe e ne toglierà a quelle nemiche.

In un numero successivo dell'*Armeeblatt* l'invenzione del freno suddetto è attribuita al capitano di cavalleria de Place. Il freno sistema De Bange e Piffard, al pari di un altro sistema Ducros, sarebbe pure costituito da un vomero, ma applicato alla coda dell'affusto, invece che alla sala.

Il freno De Place presenterebbe sugli altri due molti rilevanti vantaggi, compreso quello di una maggiore facilità d'applicazione al materiale esistente e di un costo molto minore.

Ed invero con esso la trasformazione degli affusti in servizio potrebbe farsi nei laboratori dei reggimenti con una spesa complessiva di 800 000 lire, mentre per i freni a vomero applicati alla coda occorrerebbe all'uopo l'invio degli affusti agli arsenali, e la spesa totale ammonterebbe a non meno di 8 milioni.

Il freno de Place, che venne già provato a Calais, si sta ora sperimentando, a quanto si dice, con ottimo risultato, in vari altri poligoni. Secondo ogni probabilità esso sarà adottato.

GERMANIA.

L'aumento dell'artiglieria da campagna (1). — Delle 60 batterie di nuova formazione, da crearsi in ottobre per effetto della legge 3 agosto 1893, 6 avranno effettivo medio e 54 effettivo ridotto. Le prime sono destinate ai due reggimenti d'artiglieria del XVI corpo, Metz, finora deficienti per

(1) V. *Rivista* anno 1893, vol. I, pag. 348.

rispetto agli altri nel numero delle batterie; le altre 54, delle quali ne spettano 42 alla Prussia, 3 alla Sassonia, 3 al Württemberg e 6 alla Baviera, destinate a sdoppiarsi per le formazioni di riserva, verranno ripartite in modo vario fra i reggimenti. Venti reggimenti risulteranno formati da tre brigate di batterie montate, ventitrè da quattro brigate, non sempre su tre batterie, oltre le brigate a cavallo che già ne fanno parte.

Il numero totale delle batterie tedesche sarà così di 494, di cui 47 a cavallo e 447 montate. Avranno l'effettivo rinforzato (6 pezzi e due o tre carri da munizioni attaccati) 20 batterie a cavallo e 24 montate, l'effettivo medio (6 pezzi attaccati) 4 batterie a cavallo e 235 montate, l'effettivo ridotto (solo 4 pezzi attaccati) 23 batterie a cavallo e 188 montate.

Il numero di attacchi a 3 pariglie, o come diciamo noi, di mute, era finora di 2381, in avvenire aumenterà di 252, sarà cioè di 2633.

Fino al 1887 il numero delle mute nelle 340 batterie fu di 1360. Dal 1887 al 1889 fu di 1538 nelle 364 batterie allora esistenti, poscia di 2038 e finalmente, dal 1° ottobre 1890 in poi fu di 2381, essendo 434 le batterie. Dal 1887 al 1890 il numero totale delle mute fu quindi quasi raddoppiato.

In avvenire il numero delle batterie sarà di 14 superiore a quello delle batterie in Francia, mentre il numero delle mute sarà di 499 minore di quello delle mute francesi.

Non si è tenuto conto delle batterie d'istruzione della scuola di tiro dell'artiglieria da campagna, 3 esistenti e 3 di nuova formazione, le quali hanno un effettivo rinforzato.

Nel primitivo progetto si era proposto di dare alle 54 nuove batterie con effettivo ridotto, l'effettivo medio: in tal modo il numero delle mute sarebbe salito a 2741, ancora inferiore di 391 alle mute esistenti in Francia (3132).

Esercitazioni di tiro a mare. — Come riferisce la *Reichswehr*, il 26 luglio u. s. cominciarono a Swinermünd le esercitazioni di tiro a mare dalle due batterie dell'est e dell'ovest, armate con cannoni cerchiati da 12 e da 15 *cm*. Vi presero parte il 1° e 2° battaglione del 2° reggimento d'artiglieria da fortezza. Il tiro fu eseguito, contro bersagli rimorchiati da un piroscafo, a granata ed a shrapnel, e contro bersagli piramidali ancorati in mare. Questi ultimi furono totalmente distrutti.

Importantissimi furono poi i tiri eseguiti nei giorni 27 e 28 contro due brigantini fuori servizio, ma muniti ancora dei loro due alberi, uno di antica provenienza russa e comprato per la circostanza, l'altro tedesco, preso a nolo

per la durata delle manovre. Il tiro fu eseguito con tale precisione che in breve i due brigantini non poterono più tenere il mare: quello di provenienza russa perdette i suoi due alberi, ma potè ancora essere rimorchiato nel porto. L'altro, a causa del mare grosso e del tempo cattivo, non si potè rimorchiare e fu sbattuto dalle onde contro il molo dell'est.

S'impiegarono soldati d'artiglieria per riparare i due brigantini, perchè potessero essere ancora utilizzati pei tiri successivi.

Penetrazione delle pallottole del fucile mod. 1888. — Da uno studio sulle *Armi difensive*, pubblicato sulla *Revue scientifique*, riportiamo le seguenti indicazioni circa la penetrazione delle pallottole del fucile modello 1888.

Materiale esperimentato	Penetrazione
Sabbia	90 *cm* a 100 *m* 50 » a 400 » 35 » a 800 » 10 » a 1800 »
Muratura	I muri sottili di mattoni proteggono solo incompletamente; se molti colpi vengono a cadere in uno stesso punto, tali muri terminano coll'essere perforati.
Legno di abete	80 *cm* a 100 *m* 45 » a 400 » 25 » a 800 » 5 » a 1800 »
Legno di quercia	2,50-3,00 *m* ad 1,00 *m*
Piastra di ferro grossa 7 *mm* . .	Perforata fino a 300 *m*
Piastra d'acciaio con cromo grossa 8 *mm*.	Leggermente ammaccata fino a 50 *m*
Corazza di cavalleria modello regolamentare francese.	Perforata fino a 500 *m*

Manovre d'assedio a Thorn. — A proposito delle grandi manovre presso la piazza forte di Thorn, alle quali si propone d'assistere l'Imperatore, la *Revue militaire de l'étranger* dà le seguenti informazioni:

Le operazioni saranno svolte secondo un metodo, che finora è tenuto segreto. Si esperimenteranno nuovi procedimenti per l'assedio regolare e si farà un *attacco accelerato*, che deve ridurre i diversi periodi dell'assedio, e diminuire il tempo occorrente pei lavori d'approccio. Si ha anche l'intenzione di fare un assalto di viva forza, che sopprima tutti i mezzi speciali di protezione dell'attacco, in modo che l'attaccante possa lanciarsi immediatamente sull'avversario trincerato nelle sue opere di difesa. Il bombardamento avrà una gran parte in tutte queste operazioni, giacchè bisogna distruggere col fuoco i mezzi materiali del difensore, e nello stesso tempo influire sul suo morale.

Inoltre si sperimenterà se è possibile procedere all'occupazione della piazza in seguito a grandi combattimenti di fanteria; e così pure se, in massima, è possibile d'impadronirsi di una piazza forte di viva forza.

Per queste manovre si riuniranno molte truppe di fanteria, di cavalleria, di artiglieria e di pionieri; si parla anche di formare un reggimento di *Landwehr*.

Le fortificazioni di Heligoland. - Secondo quanto riferisce la *Revue du cercle militaire*, i lavori delle fortificazioni di Heligoland sono adesso terminati e l'Imperatore fra breve si recherà ad assistere ai tiri di prova delle grosse bocche da fuoco di cui esse sono armate.

Tali fortificazioni occupano tutta la parte centrale dell'isola. Esse sono appena visibili, essendo con ogni cura ricoperte di terra e di zolle erbose. Tutto al più si può scorgere la bocca di qualche cannone installato nelle torrette corazzate basse che le circondano.

Dinanzi alla punta meridionale di Heligoland è stata costruita una gettata per proteggere le navi da guerra, e di là una galleria, sulla quale è impiantata una ferrovia funicolare, conduce alla parte alta dell'isola.

Un certo numero d'ufficiali d'artiglieria da campagna della guardia è giunto di recente nell'isola, insieme con molti ufficiali superiori della marina e del genio. Questi ultimi sono incaricati di scegliere la località per una stazione navale e di studiare l'impianto di opere di difesa presso Brunsbüttel sull'Elba, all'imbocco del canale che va dal mare del Nord al Baltico.

Esposizione d'artiglieria ad Essen. — La *Revue militaire de l'étranger* reca che la casa Krupp ha organizzato ad Essen una importantissima esposizione d'artiglieria, che dimostra principalmente il notevole sviluppo dei cannoni da campagna dopo il 1864. Vi si vedono pure cannoni da montagna, cannoni da sbarco, un cannone scomponibile, munizioni di-

verse, un nuovo mortaio da 15 *cm*. Le traiettorie di alcuni dei nuovi cannoni sono rappresentate in speciali disegni. La curiosità dei visitatori è eccitata sopra tutto dalla rappresentazione della traiettoria di un cannone da 24 *cm* (1), i cui elementi sono i seguenti: gittata 20 000 *m*, ordinata massima 6540 *m*, durata della traiettoria 70",2. Il peso del proietto è di 215 *kg* e la carica è di 42 *kg* di polvere senza fumo.

Esercitazioni e lavori dei pionieri. - L'*Avenir militaire* reca che nel mese di luglio u. s. il 15° battaglione di pionieri, di guarnigione a Strasburgo, è partito per il bosco di Haslach, allo scopo di costruirvi una strada, che dal molino di Gensburg conduca al castello imperiale di caccia omonimo.

Il 16° battaglione di pionieri ha fatto a Metz, sulla diramazione della Mosella, delle esperienze con barche di nuovo modello estremamente leggere (2). Esse sono costituite da tela impermeabile, tesa su di intelaiature di legno, e si scompongono in 3 parti. La ricomposizione si eseguisce colla massima rapidità.

Esperimenti consimili hanno avuto luogo anche a Strasburgo.

Prolungamento di ferrovia militare. – Secondo quanto informa la *Revue du cercle militaire*, il prolungamento fino a Jüterbog della ferrovia militare Schoenberg-Kummersdorf, costruita dalla brigata ferrovieri, del quale abbiamo già dato notizia (3), avrà luogo nell'autunno prossimo. La ferrovia suddetta si allaccerà così alla linea del poligono di tiro esistente presso Jüberbog, e l'esercito non avrà più bisogno di ricorrere alle ferrovie dello Stato. Inoltre le due importanti piazze di Kummersdorf e di Jüterbog si troveranno in tal modo collegate direttamente fra loro.

Per l'esercizio di tale ferrovia sarebbe allora assegnato un personale affatto indipendente, sotto la direzione di un colonnello.

La stabilite. – Secondo quanto si legge nell'*Elettricista*, viene così chiamata una sostanza isolante che si fabbrica, con processo tenuto segreto, dalla *Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft* di Berlino.

La stabilite, il cui peso specifico è 1,60, ha un potere isolante uguale

---

(1) V. *Rivista*, anno 1893, vol. II, pag. 498.

(2) Probabilmente saranno le barche del materiale da ponte per la cavalleria tedesca, descritto a pag. 143 di questa stessa dispensa

(3) V. *Rivista*, anno 1893, vol. II, pag. 496.

a quello dell'ebonite, e molto superiore a quello della fibra vulcanizzata; essa si presta bene ad ogni genere di lavorazione, è priva di sostanze acide e perciò non intacca i metalli coi quali viene a contatto, resiste all'umidità ed a temperature relativamente alte, non è attaccata dall'acido cloridrico e dall'acido solforico diluito. Si può perciò adoperare con vantaggio per l'isolamento delle dinamo, dei trasformatori, delle lampade, dei commutatori e degli strumenti di misura, e più specialmente per la costruzione di recipienti per pile e per accumulatori.

I binari con traversi metallici. — Il *Bollettino della società degli ingegneri e degli architetti italiani* informa che recentemente il prof. Garling tenne una conferenza al *Verein für Eisenbahn-Kunde* di Berlino sulla questione della possibilità e della convenienza, dal punto di vista economico, di una maggiore diffusione dell'armamento di binari con traversi metallici.

Secondo il prof. Garling non sarebbe improbabile che le spese di una costruzione di binari con traversi metallici dovessero riuscire minori di quelle del sistema ordinario; anzi, date certe eventualità, sarebbe più facile una diminuzione nei prezzi dei traversi metallici, che in quelli dei traversi di legno.

In Germania già per circa 12 000 *km* di ferrovie è stato adottato questo sistema. Ad agevolarne la diffusione in questo Stato concorrono anche considerazioni d'ordine economico-politico; poichè la Germania presentemente è costretta a procurarsi dall'estero, e specialmente dalla Russia, la massima parte del legname occorrente per la preparazione dei traversi ordinari, mentre la lavorazione dei traversi di ferro potrebbe alimentare un importantissimo ramo dell'industria metallurgica tedesca.

INGHILTERRA.

La difesa di Plymouth. — Nella *Revue maritime et coloniale* leggiamo che i lavori per la difesa di Plymouth sono spinti alacremente.

L'armamento della batteria Raleigh è terminato dopo che ultimamente vi sono stati installati 2 cannoni in barbetta da 25 *cm* del peso di 29 *t*.

Sono pure stati terminati i 9 osservatori del posto centrale stabilito a Middle Barton Rame, per l'osservazione dei bastimenti nemici.

Tre osservatori simili, impiantati presso Folly Tower per la batteria di Penlee, sono prossimi ad esser terminati; ma i lavori di questa bat-

teria sono stati sospesi fino a che non vi sarà installato un cannone da 67 *t*. È già stato messo in opera l'affusto e lo scudo, e tutto fa ritenere che fra poche settimane anche il cannone sarà collocato a posto.

A Rame Church, 4 obici da 23 *cm* del peso di 12 *t* sono stati installati da un distaccamento della 9ª compagnia della *western division royal artillery* del porto Picklecombe Questi cannoni sono incavalcati su affusti pneumatici aventi forma di tamburo, che scorrono su liscie.

A Tregantle Down 2 obici dello stesso calibro ed incavalcati su affusti uguali sono stati mandati da Wacker per la ferrovia militare. Ve ne saranno mandati altri due nello stesso modo, appena saranno giunti per mare e sbarcati a Wacker.

RUSSIA.

Dati su bocche da fuoco di recente adozione — Dal *Militär-Wochenblatt* riportiamo le seguenti notizie circa il cannone leggiero da 8 pollici (20,3 *cm*) ed il mortaio leggiero da 9 pollici (22,86 *cm*) adottati, come abbiamo annunciato (1) nel novembre dello scorso anno.

Il cannone si compone:

di un tubo interno che va fino al vivo anteriore del foro per l'otturatore;

di un manicotto investito sul tubo interno per circa due terzi della sua lunghezza e fissato con un cerchio munito di chiavetta;

di tre cerchi di forzamento investiti sul manicotto, dei quali il posteriore, che è il più grosso, porta gli orecchioni;

di un cerchio di forzamento collocato davanti al manicotto direttamente sul tubo interno.

La lunghezza totale della bocca da fuoco è di 3,454 *m*, quella della parte rigata di 3,048 *m* pari a 15 calibri. Le righe sono paraboliche, in numero di 46, con una inclinazione di 3° 42′ alla loro origine e di 8° 56′ alla bocca, corrispondente ad un passo di 20 calibri. L'otturatore è a cuneo cilindrico con la parete posteriore della forma di un segmento cilindrico alquanto appiattito. È provveduto di chiocciola, di manubrio amovibile, di una maniglia di presa che si abbatte all'ingiù, quando si tratta di estrarre l'otturatore, il cui movimento è poi limitato da una catena di

(1) V. *Rivista*, anno 1893, vol I, pag. 152 e 354.

arresto. Il focone è praticato secondo l'asse dell'otturatore; la chiusura ermetica è prodotta da un anello otturatore Broadwell.

Il mortaio, che è di analoga costruzione, porta investito sul manicotto un sol cerchio con gli orecchioni e davanti al manicotto un cerchio di rinforzo.

La lunghezza totale è di 1,753 *m*, quella della parte rigata di 1,175 *m*, pari a 5,14 calibri. Vi sono 52 righe con una inclinazione all'origine di 5°16′ e di 11° 50′ alla bocca, corrispondente a un passo di 15 calibri. L'otturatore e l'anello otturatore sono come quelli del cannone. Il mirino è a metà del cerchio porta-orecchioni; il congegno di punteria è a dentiera arcuata. Il peso del mortaio è di 1768,94 *kg*; la sua carica massima è di 4,3 *kg* di polvere a grani grossi.

Entrambe le bocche da fuoco lanciano granate di ghisa ordinarie di 2 $^1/_2$ calibri, granate-mina di acciaio di 3 $^1/_4$ calibri, con carica interna di polvere e granate-mina d'acciaio di 4 $^1/_2$ calibri con carica interna di pirossilina. Il cannone lancia inoltre uno shrapnel d'acciaio con carica posteriore, lungo 3 calibri.

Le granate-mina con carica di polvere hanno una testa massiccia di ghisa, avvitata e poi ribadita, provveduta di scanalature lungitudinali e trasversali per favorire la rottura in molte schegge; quelle con carica di pirossilina sono interamente d'acciaio, hanno pareti sottili anche nella parte anteriore ed il fondello avvitato. Il peso della granata con carica di polvere pel cannone da 8 pollici, pronta per lo sparo, è di 78,2 *kg*; la carica di scoppio pesa 9,4 *kg*. Il peso della granata carica di pirossilina del mortaio, pronta per lo sparo, è di 137,6 *kg*; la carica interna pesa circa 40 *kg*.

Per il forzamento i proietti sono muniti, come tutti i proietti russi, di una fascia di rame con tre solchi: il centramento nella camera si ottiene con un rinforzo a forma di toro del nocciuolo di ghisa di acciaio.

Formazione di sezioni di aerostieri. La *Rivista militare italiana* annunzia che con Prikas n. 105 fu decretata la formazione di una sezione di aerostieri da fortezza a Novogheorghievsk e di un'altra sezione uguale a Ivangorod, da costituirsi come le sezioni analoghe create nel 1890.

Apparecchio per arrampicarsi sugli alberi. — Leggiamo nella *Rivista militare italiana* che il 30 aprile (12 maggio), a Dvinsk (Dünaburg), il reggimento di fanteria di Yuriev, alla presenza del comandante la 25ª divisione di fanteria, fece vari esperimenti con un apparecchio inventato dal soldato Alessandro Smirnen di quel reggimento. L'apparecchio

in questione serve per arrampicarsi sui pali e sugli alberi d'ogni grossezza. Mercè tale congegno, i soldati si arrampicavano con grande facilità, completamente armati, su pini di considerevole altezza, e fermandosi a circa metà altezza, potevano puntare il fucile e far fuoco, pur restando solidamente attaccati al tronco. La discesa si compiva con la stessa facilità dell'ascensione.

Un soldato salì rapidamente sino in cima ad un palo telegrafico per simulare la rottura della linea telegrafica.

Secondo l'*Invalido russo*, l'apparecchio è di una utilità straordinaria, specialmente nelle ricognizioni, nelle operazioni di rottura di linee telegrafiche ed anche nella difesa dei margini dei boschi, in cui dà modo di impiegare linee sovrapposte di combattenti.

L'apparecchio si porta facilmente marciando o cavalcando.

SPAGNA.

Compra di fucili e di carabine di piccolo calibro. — La *Revue du cercle militaire* riferisce il seguente sunto del decreto firmato dalla Regina reggente il 21 giugno u. s., relativo alla compra ed alla provvista dei fucili e delle carabine di piccolo calibro.

Art. 1°. Il servizio dell'artiglieria è autorizzato ad acquistare direttamente dalla casa Ludwig Löwe e C.ia di Berlino 20 000 fucili e 50 000 carabine del sistema Mauser spagnuolo, modello 1892, e 10 milioni di cartucce per le dette armi.

Art. 2°. La casa Löwe dovrà eseguire la sua prima consegna 8 mesi dopo la firma del contratto stipulato fra essa ed il governo spagnolo; le altre consegne avranno luogo nei 12 mesi seguenti.

Art. 3°. Il governo spagnolo pagherà queste armi e queste munizioni nel modo seguente: il terzo dell'ammontare della fornitura totale 20 giorni dopo la firma del contratto; il resto a misura che verrà consegnato il materiale.

Art. 4°. Il governo spagnolo, in proporzione del materiale comprato, acquisterà il diritto di far fabbricare presso la fabbrica d'armi nazionale d'Oviedo 50 000 fucili Mauser, modello 1892, esclusivamente destinati all'esercito

Reclutamento ed istruzione degli ufficiali. — La *Rivista militare italiana* reca che in Spagna stanno per effettuarsi serie riforme concernenti l'istruzione degli ufficiali ed il riordinamento delle scuole militari.

Vengono soppressi l'accademia militare di Toledo, ed i collegi militari di Saragozza, Granata e Lugo, e la scuola d'equitazione. Nello stesso tempo si istituiscono una scuola superiore di guerra, un collegio di guardie civili (corrispondenti ai nostri carabinieri) ed un collegio di doganieri (carabineros).

Per effetto di tali riforme, vi saranno i seguenti istituti militari: l'accademia di fanteria a Toledo, l'accademia di cavalleria a Valladolid, l'accademia di artiglieria a Segovia, l'accademia del genio a Guadalajara, l'accademia dell'amministrazione militare ad Avila. La scuola superiore di guerra risiederà a Madrid, il collegio preparatorio militare a Trupillo, il collegio della guardia civile a Valdemoro, ed il collegio dei doganieri a Villaviciosa di Odon. I primi sei centri d'insegnamento dipendono dal ministro della guerra, i due ultimi dai rispettivi direttori generali

Nelle accademie di fanteria, cavalleria, artiglieria, genio ed amministrazione militare, l'ammissione avrà luogo per concorso ed i candidati dovranno essere baccellieri (1). Per l'artiglieria e pel genio la durata degli studi sarà di 5 anni, dopo dei quali gli allievi saranno promossi tenenti; per le altre armi e corpi la durata degli studi sarà di 3 anni, finiti i quali gli allievi saranno promossi sottotenenti.

La scuola superiore di guerra ha per iscopo di diffondere fra gli ufficiali cognizioni militari d'ordine elevato e di fornire gli ufficiali del corpo di stato maggiore. Le maggiori cognizioni acquistate in tale istituto serviranno per agevolare la prova degli esami a scelta. Per esservi ammessi, i candidati dovranno, oltre a superare l'esame d'ammissione, essere tenenti e contare almeno 3 anni nel grado d'ufficiale. L'insegnamento durerà 3 anni e nessun corso potrà esser ripetuto. Alla fine di 3 anni essi riceveranno un diploma, che farà loro accordare la preferenza per quei servizi, che richiedono speciali attitudini. Quelli che aspirano allo stato maggiore dovranno fare 3 anni di pratica, dopo i quali essi potranno passare, a loro turno, nel corpo suddetto col grado di capitano.

La *Rivista militare italiana* aggiunge che convenienti disposizioni transitorie permetteranno di passare progressivamente dallo stato attuale al nuovo ordinamento, senza che nessuno abbia a provare alcun danno per la sua carriera.

(1) Dovranno cioè aver compiuto i primi studî universitari.

STATI UNITI.

Esperienze con piastre di corazzatura — L'*Army and navy journal* riferisce che nella prima quindicina del luglio ultimo scorso, nel poligono delle esperienze della marina, ebbero luogo notevoli esperimenti con piastre di corazzatura.

La prima piastra sperimentata aveva l'altezza di 6 piedi e 4 pollici (1,93 *m*), la larghezza di 9 piedi e 6 pollici (2,90 *m*), e la grossezza di 9 pollici (229 *mm*), ed aveva il peso di 10 tonnellate inglesi (10,16 *t*). Era di acciaio con nichelio, e proveniva dallo stabilimento Carnegie-Frick. Era un saggio delle corazze pei fianchi dell'avviso *Monadnock*. Contro di essa con un cannone rigato del calibro di 8 pollici (203 *mm*), posto alla distanza di 58 piedi (circa 18 *m*), furono lanciati 3 proietti, Holtzer, ciascuno del peso di 250 libbre (113 *kg*). Il primo proietto, che aveva la velocità d'urto di 1400 piedi (427 *m*), penetrò nella piastra e nel cuscino di quercia retrostante per 11,7 pollici (297 *mm*). Il secondo proietto, colla velocità d'urto di 1683 piedi (513 *m*), perforò la piastra, attraversò il cuscino di quercia grosso 3 piedi (0,91 *m*) e s'internò nella terra collocata dietro il bersaglio. Il terzo proietto, che aveva la velocità di 1536 piedi (468 *m*), penetrò nella piastra e nel cuscino per 14 $^1/_2$ pollici (368 *mm*). La piastra resistette bene ai vari colpi, poichè in essa non si rese visibile alcuna lesione, e fu riconosciuta del tutto meritevole d'essere accettata.

La seconda piastra era un saggio delle corazze curve per la barbetta dell'*Indiana*. Essa era d'acciaio con nichelio come la prima, e proveniva dallo stabilimento della *Bethlehem Company*. Le sue dimensioni erano: altezza 8 piedi e 4 pollici (2,54 *m*), larghezza 12 piedi ed 1 pollice (3,68 *m*), grossezza 17 pollici (432 *mm*): il suo peso era di 31 $^1/_2$ tonnellate inglesi (32 *t*).

Contro di essa dalla distanza di 319 piedi (97,23 *m*) furono sparati 3 proietti Carpenter del peso di 850 libbre (386 *kg*) con un cannone rigato da 12 pollici (305 *mm*). Il primo proietto, che aveva la velocità d'urto di 1322 piedi (403 *m*), penetrò entro la piastra per la profondità di 16,6 pollici (421 *mm*). Il secondo proietto, colla velocità d'urto di 1495 piedi (456 *m*), perforò la piastra e s'internò per 3 pollici (76 *mm*) entro il cuscino di quercia. Il terzo proietto, che aveva la velocità d'urto di 1858 piedi (566 *m*), attraversò la corazza, il cuscino di quercia grosso 36 pol-

lici (0,91 *m*), e non fu possibile ritrovarlo. Anche questa piastra non presentò alcuna lesione, e perciò venne accettata.

Esperienze con fucili a ripetizione. — Si legge nell'*Army and navy journal* che la speciale commissione, incaricata di eseguire a Springfield le prove necessarie per la scelta del fucile a ripetizione da adottarsi per l'esercito, ha di recente pubblicato il suo rapporto. In esso la commissione si esprime sfavorevolmente riguardo ai 14 fucili americani finora presentati ed esperimentati, dichiarandoli tutti non adatti ad essere impiegati come armi da guerra.

Lampada Novak. – L'*Elettricista* riferisce che nel bulbo di questa nuova lampada, inventata dall'americano Warnig, non vi è il vuoto, ma un gas speciale denso e di cattivo odore, la cui costituzione finora non è nota, ma che pare sia un miscuglio di vapori di bromo e di iodio; anche il filamento è fabbricato da Perkins con un processo tenuto segreto.

Il bulbo non si riscalda come in altre lampade a gas già costruite, e secondo l'inventore la lampada Novak avrebbe una durata uguale a quella delle lampade a vuoto, mentre non offrirebbe l'inconveniente, riscontrato in queste, di richiedere un aumento progressivo di energia elettrica per mantenere costante l'intensità luminosa.

Avvenire del glucinio — Il *Memorial de artilleria* informa che l'americano R. A. Fesenden, in uno studio pubblicato nel periodico *Engineering and mining journal,* predice al glucinio un avvenire anche migliore di quello dell'alluminio.

Questo metallo fu isolato per la prima volta nel 1829 dal chimico tedesco Woehler, il quale lo chiamò *berullio.* Tale nome, a motivo del suo sapore dolce, venne poi cambiato in quello di *glucinio,* sotto il quale è ora generalmente conosciuto. Il Woehler lo estrasse dal suo ossido (già analizzato da Vauquelin nel 1798) ed ottenne una polvere grigia scura, che col calore assumeva lucentezza metallica. Deblay, mescolando l'ossido di glucinio con cloruro potassico e con jodio metallico in una corrente di idrogeno, riuscì ad isolare il metallo in parola allo stato di masse coerenti, le quali si sono potute studiare ed hanno fornito i dati che ora si posseggono.

Il colore del glucinio è bianco come quello dell'argento: esso non decompone l'acqua nemmeno quando è portato al color rosso. Il suo peso atomico è di 9,1 e la sua densità è di 2,1. La sua resistenza sta a quella

del ferro come 1350 a 750; un filo del diametro di 1 *mm* sopporta fino a 6,5 *kg*. La sua conducibilità elettrica è 105, considerando come 100 quella dell'argento.

Però finora il suo prezzo è troppo elevato, e finchè, mediante sistemi economici di estrazione, non potrà essere notevolmente diminuito, non sarà possibile che entri in gara coll'alluminio.

Potenza luminosa delle lampade ad arco. — L'*Elettricista* reca che, allo scopo di evitare la confusione chè nasce frequentemente nel definire il potere illuminante delle lampade ad arco, al congresso elettrico di Chicago verrà discussa la seguente proposta: « L'espressione 2000 candele deve significare un arco prodotto da una corrente di 10 ampères con una differenza di potenziale ai carboni di 45 volts, ossia un arco di 450 watts. La potenza luminosa di un arco prodotto da correnti di un arco di intensità maggiore o minore, ad un potenziale maggiore o minore, sarà calcolata in proporzione. »

SVIZZERA.

Proprietà balistiche del fucile mod. 1889. — A complemento di quanto già abbiamo riferito circa le proprietà balistiche del fucile svizzero mod. 1889 (1), riportiamo dalla *Revue d'artillerie* i seguenti dati, che questo periodico trae dallo studio sui nuovi fucili pubblicato dal generale Wille nell'*Internationale Revue*.

---

(1) V. *Rivista*, anno 1892, vol. I, pag. 159.

Ordinate massime. Zone pericolose. Dispersione.

DISTANZA	Ascissa del vertice	Ordinata massima	Zona pericolosa (1)	DISPERSIONE							
				PROPRIA DELL'ARMA			NEL TIRO INDIVIDUALE			NEL TIRO COLLETTIVO	
				Deviazione probabile		Raggio del circolo che contiene il 50 % dei colpi	Deviazione probabile		Raggio del circolo che contiene il 50 % dei colpi	Deviazione probabile	
				in altezza	in larghezza		in altezza	in larghezza		in altezza (2)	in gittata
m	*m*	*m*	*m*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*m*	*m*
100	—	—	—	1,8	1,6	3,0	—	—	—	0,19	127
300	160	0,45	392	5,8	4,9	9,3	16,0	18,0	30,5	0,62	90
500	270	1,64	120,5	10,5	8,6	16,3	—	—	—	1,09	70
1000	570	11,0	32,3	39,0	21,0	—	—	—	—	2,50	45
1500	870	36,86	13,7	147,5	40,9	—	—	—	—	4,49	34
2000	1190	92,82	6,9	470,0	72,0	—	—	—	—	8,05	30,5

(1) Altezza d'appoggio 0,90 *m*; altezza del bersaglio 1,80 *m*.
(2) In un tiro collettivo la dispersione in larghezza può essere considerata come uguale alla dispersione in altezza.

Ordinate in metri, di 50 m

DISTANZE *m*	50	100	150	200	250	300	350	400	450
Traiettorie corrispondenti alla gittata di:									
300 *m* . .	0,23	0,38	0,45	0,42	0,28	0	0.42	— 1,00	— 1,76
500 *m* . .	0,50	0,92	1,26	1,50	1,63	1,63	1,48	1,17	0,68
1000 *m* . .	1,58	3,08	4,50	5,82	7,03	8,10	9,03	9,80	10,40
1500 *m* . .	3,40	6,60	9,80	12,90	15,90	18,80	21,5	24,0	26,40
2000 *m* . .	6,10	12,0	18,0	23,80	29,4	35,0	40,4	45,7	50,7

DISTANZE *m*	1150	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500	1550
Traiettorie corrispondenti alla gittata di:									
1500 *m* . .	30,5	27,9	24,7	21,0	16,7	11,8	6,2	0	— 6,9
2000 *m* . .	92,7	92,8	92,2	91,3	89,7	87,5	84,7	81,2	76,9

Zone pericolose, in metri (1).

BERSAGLIO		DISTANZA IN METRI						
		500	800	1000	1200	1500	1800	2000
Fanteria in linea	coricata . .	30,1	12,4	8,0	5,5	3,4	2,2	1,7
	in ginocchio.	60,2	24,8	16,1	11,0	6,8	4,4	3,4
	in piedi . .	120,5	49,7	32,3	22,1	13,7	8,9	6,9
Compagnia di fanteria in colonna di compagnia	in ginocchio.	74,6	39,2	30,5	25,4	21,2	17,8	13,8
	in piedi . .	134,9	64,1	46,7	36,5	28,1	23,3	21,3
Squadrone di cavalleria	in linea . .	160,7	66,3	43,1	29,5	18,3	11,9	9,2
	in colonna per plotoni . .	197,1	102,3	79,1	65,5	54,3	38,6	27,6
Batterie in formazione di combattimento.		140,0	69,0	51,0	41	33	28	25

Zone pericolose massime (1).

BERSAGLIO		Altezza del bersaglio	Gittata	Zona pericolosa
		m	*m*	*m*
Soldato di fanteria	coricato	0,60	254	300
	in ginocchio. . .	0,90	300	353
	in piedi	1,80	396	464
Soldato a cavallo.		2,40	483	520

(1) Non è stata indicata l'altezza d'appoggio, cui corrispondono queste zone pericolose

Numero dei punti colpiti per ogni 100 colpi sparati nel tiro collettivo.

BERSAGLIO			DISTANZA IN METRI						
			500	800	1000	1200	1500	1800	2000
Fanteria	in linea	coricata	11	7	5	4	3	2	1
		in ginocchio	22	13	10	8	6	4	3
		in piedi	41	24	18	14	11	8	6
	sopra una sola riga	coricata	6	4	3	2	2	1	1
		in ginocchio	13	7	5	4	3	2	2
		in piedi	22	13	10	8	6	4	3
	in ordine sparso	coricata	4	2	2	1,5	1	0,5	0,5
		in ginocchio	6	3	2,5	2	1,5	1	1
		in piedi	11	8	5	4	3	2	1,5
	in colonna di compagnia	in ginocchio	27	19	17	16	15	14	12
		in piedi	47	31	26	23	21	19	17
Cavalleria	in linea		53	32	25	19	14	10	8
	squadrone in colonna per plotoni		65	48	43	42	40	31	23
Batterie in formazione di combattimento (1)			39	18	12	9	6	4	3

Le pallottole tubulari Krnka-Hebler. — La *Revue du cercle militaire* riferisce che già da molto tempo il prof. Hebler aveva pensato di valersi per i fucili di proiettili tubulari, allo scopo di diminuire la resistenza che l'aria oppone al loro movimento, ed ottenere così velocità maggiori e traiettorie più tese, e che fin dal 1874 aveva fatto a tale proposito delle esperienze che riuscirono infruttose. Ora, mercè i recenti progressi della tecnica, lo stesso professore (il quale lealmente dichiara di partecipare col sig. Krnka l'onore di avere immaginato le pallottole in parola) spera

(1) Fu tenuto conto soltanto dei colpi che danneggiarono il personale od i cavalli.

di poter realizzare le sue idee. Infatti, secondo quanto egli afferma, in recenti esperimenti col fucile tedesco mod. 1888, mentre colla pallottola normale a 1000 *m* la zona pericolosa è di 42 *m*, col nuovo proiettile alla stessa distanza la detta zona raggiungerebbe i 218 *m*.

Se sono rose fioriranno.

Provvista di mitragliatrici Maxim. — La *Revue militaire de l'étranger* annunzia che il consiglio federale si propone di inscrivere nel bilancio del 1894 un credito speciale destinato alla provvista di mitragliatrici Maxim.

Le esperienze, che si stanno eseguendo da qualche tempo, hanno infatti dimostrato che queste mitragliatrici convengono benissimo per il servizio delle fortezze; e perciò ne sono state dotate le opere del San Gottardo. Inoltre esperimenti successivi hanno mostrato che possono essere impiegate vantaggiosamente dalla cavalleria sul campo di battaglia (1).

La questione del trasporto della mitragliatrice per parte della cavalleria è stata risoluta in modo molto pratico. A motivo della leggerezza di questa bocca da fuoco, è possibile di collocarla su di un cavallo da basto, che segue facilmente gli squadroni. La messa in batteria si eseguisce in un minuto al più, e non occorre un tempo maggiore per ricaricare il pezzo sul basto.

Durante le manovre di cavalleria, si è verificato che soldati, anche poco esercitati, hanno potuto, dopo un breve corso d'istruzione, servire la mitragliatrice Maxim senza alcuna difficoltà. Soltanto per scomporla e per pulirla occorre una persona esercitata, che sorvegli il lavoro degli operai incaricati di tale operazione.

Avendo la precauzione di tenere un numero sufficiente di pezzi di ricambio e di non impiegare queste mitragliatrici isolatamente, ma sempre due a due, si può essere sicuri d'averne almeno una in condizioni di far fuoco, al momento voluto.

Le manovre hanno pure permesso di determinare la maniera nella quale queste nuove armi dovranno essere impiegate sul campo di battaglia. A motivo del suo effettivo limitato, e della natura del terreno su cui dovrà operare, la cavalleria svizzera dovrà combattere a piedi più spesso che a cavallo; bisogna dunque considerarla piuttosto come fanteria montata, che come vera cavalleria. Per conseguenza la mitragliatrice Maxim le fornirà un supplemento di potenza molto efficace, special-

(1) Vedi *Rivista*, anno 1892, vol. IV, pag. 494.

mente in un paese, che come la Svizzera presenta numerose strette naturali.

Ad ogni reggimento di cavalleria saranno assegnate 3 mitragliatrici con 1 cassone di munizioni. Durante le marce, le mitragliatrici coi loro affusti saranno collocate sopra il cassone, che è conformato in modo speciale per poterle ricevere. Quando si prevede prossima l'azione, le mitragliatrici coi loro affusti ed una certa quantità di cartucce sono ripartite su 2 cavalli da basto, che accompagnano gli squadroni, mentre il cassone rimane col carreggio del reggimento.

Questo ordinamento richiederà la provvista di 24 mitragliatrici, 48 basti ed 8 cassoni carichi. Un credito di 300 000 franchi è stato votato a tale effetto, ma la spesa stanziata nel bilancio di quest'anno non sarà che di 100 000 franchi; il complemento viene rimandato agli anni avvenire.

Armamento, equipaggiamento ed istruzione del Landsturm. — Com'è noto, nella Svizzera appartengono al *Landsturm* tutti i cittadini dai 17 ai 50 anni idonei al servizio militare e non incorporati nella *élite* o nella *Landwehr*.

Secondo la legge 4 dicembre 1886, gli uomini appartenenti al *Landsturm* non dovevano esser chiamati sotto le armi che in tempo di guerra, ed in tempo di pace erano esenti da ogni servizio.

Ora il consiglio federale con messaggio del 12 maggio u. s. ha partecipato all'assemblea federale che gli armamenti delle nazioni vicine e la situazione politica dell'Europa hanno consigliato il governo federale ad equipaggiare ed armare il *Landsturm* nella misura del possibile; cosa assai facilitata dal fatto che l'*élite* e la *Landwehr* hanno adesso un nuovo armamento, ed è quindi disponibile un numero considerevole di fucili.

Il governo riconosce gli inconvenienti a cui va incontro, distribuendo agli uomini armi e munizioni, le quali saranno mal conservate e potranno essere impiegate a scopo diverso da quello al quale sono destinate. Ma prenderà all'uopo i provvedimenti opportuni.

Riguardo al vestiario è stato disposto che gli oggetti nuovi vengano distribuiti alla *élite* od alla *Landwehr*, e che al *Landsturm* siano assegnati gli oggetti già usati dagli uomini di 1ª e 2ª linea.

In seguito però gli uomini, che dalla *élite* o dalla *Landwehr* passeranno al *Landsturm*, conserveranno la sciabola, lo zaino, la giberna e diversi oggetti d'arredamento.

Gli uomini del *Landsturm*, cui è stato distribuito l'armamento e l'ar-

redamento, saranno chiamati per istruzione 2 volte ogni anno, 1 giorno per volta, ovvero 1 volta all'anno per 2 giorni consecutivi.

Un giorno sarà impiegato negli esercizi di tiro e nella rivista delle armi e dell'equipaggiamento; l'altro giorno sarà impiegato nel servizio di guardia, ed in quello di occupazione e difesa delle posizioni.

I quadri frequenteranno inoltre annualmente un corso preparatorio d'un giorno.

Degli uomini non armati saranno chiamati annualmente sotto le armi, per un servizio di un giorno, soltanto quelli addetti a certi servizi speciali (truppe di sanità, guide, segnalatori, ecc.)

Gli uomini del *Landsturm* chiamati alle armi per esercizi saranno nutriti e pagati. Ma siccome l'istruzione si fa nel territorio stesso di reclutamento e non vi sono marmitte sufficienti per dare a tutti brodo e carne, così sarà distribuito salsiccia o formaggio e pane.

La paga sarà di 80 centesimi per i soldati, di 1 franco per i sottufficiali e di 2 franchi per gli ufficiali.

Gli uomini chiamati alle armi saranno esenti dal pagamento di parte della tassa militare.

BIBLIOGRAFIA

RIVISTA DEI LIBRI E DEI PERIODICI

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare).

EUGENIO BARBARICH, *ufficiale del 71° reggimento fanteria.* — **La guerra civile chilena nel 1891.** — Studio storico-militare. — Torino, F. Casanova editore.

Con la scorta delle opere pubblicate dal generale Lamiraux (*La guerre au Chili*), dal Coumés (*Aperçus sur la tactique de demain mise en rapport avec la puissance du nouvel armement et l'emploi de la poudre sans fumée*) e da Ugo Kunz (*der Bürgerkrieg in Chile)*, l'autore, dopo avere accennato alla storia della repubblica del Chilì e alle origini della guerra civile, che scoppiò or sono due anni, espone in compendio gli avvenimenti di quella campagna, che si svolsero con rapidità straordinaria dal 21 al 28 agosto 1891. Alla narrazione dei fatti sono aggiunte alcune considerazioni di indole militare relative ai combattimenti di Concon, di Colmo e alla battaglia della Placilla, giornate campali degne di

studio per l'impiego che vi si fece delle nuove armi di piccolo calibro e delle conseguenti formazioni ed ordini di battaglia, per parte di un esercito, che in massima contava appena sei mesi d'istruzione ed era diretto da comandanti improvvisati dalla rivoluzione.

X

S. STELLA, *tenente colonnello.* — **Il giuramento.**

Abbiamo ricevuto quest'opuscolo, e ringraziamo vivamente l'autore per il cortese invio fattocene.

Vorremmo che molti lo leggessero.

Σ

D. JOSÈ MUÑIZ Y TERRONES, *teniente coronel de infanteria.* — **Concepto del mando y deber de la obediencia** (cartas à Alfonso XIII). — Estudio bibliografico-historico-filosofico-juridico-militar. — Tomo I. Madrid. Establecimiento tipografico De Fortanet, calle de la Libertad N. 29, 1893.

È un'opera di polso, che occuperà un posto notevole nella letteratura militare.

In questo primo volume, l'autore, oltre a mettere in evidenza i còmpiti nobili ed elevati degli eserciti moderni, e le belle qualità di cui devono esser dotati coloro che hanno l'onore di appartenervi, fa rilevare come di tutto sia fondamento una giusta e severa disciplina.

Imprende poi l'esame di questioni attinenti all'arte della guerra, mostrando sempre di possedere mente vasta ed illuminata ed erudizione non comune.

Ecco il sommario del volume:

I. Prefazione.

PARTE I.

Principî militari.

II. Della istituzione e della professione militare.
III. Del dovere militare.
IV. Del prestigio militare.
V. Del principio di autorità. — Concetto del comando.
VI Della disciplina e della subordinazione.
VII. Della obbedienza militare.
VIII. Dello spirito militare, dello spirito di corpo e dello spirito di solidarietà fra colleghi.

PARTE II.

Dell'arte militare e dell'arte della guerra.

IX. Della scienza e dell'arte militare.
X. Della filosofia e della storia militare.
XI. Della eloquenza militare.
XII. Dell'ordinamento militare.
XIII. Della istruzione pratica e della educazione del soldato.
XIV. Delle promozioni e delle ricompense.
XV. Della opinione e della fama pubblica e del valore civico.
XVI. Della politica.
XVII. Della politica militare o filosofia della guerra, e della politica della guerra. — Del diritto delle genti e delle leggi della guerra.

L'opera è preceduta da una introduzione dell'ex-ministro D. José Canalejas y Mendez, in cui anche una volta si

rende manifesto come l'idea umanitaria della pace universale non possa considerarsi che come una generosa utopia.

Ringraziamo l'egregio tenente colonnello Muñiz del cortese dono fattoci, e ci auguriamo di poter presto ammirare il II volume di un lavoro così importante e pregevole.

Σ

Il trasporto di energia elettrica da Tivoli a Roma del dott. **A. BANTI**. — Tipografia Elzeviriana, 1893.

Diversi periodici italiani ed esteri hanno già diffusamente parlato dell'impianto grandioso per mezzo del quale una corrente elettrica di potenziale altissimo, generata a Tivoli con energia naturale idraulica viene trasportata a Roma a Porta Pia, dopo un percorso di 25 *km*, dove ridotta a potenziale più basso si dirama per entrare in città, affine di alimentare, nuovamente ridotta o no, migliaia di centri luminosi. Anche nella nostra *Rivista* (dispensa del gennaio u. s., pag. 116) se ne fece un cenno abbastanza esteso, e si diedero anche i disegni della grande torre della stazione idraulica, delle turbine e del locale delle macchine della stazione elettrica di Tivoli.

Mancava però finora una descrizione semplice e compiuta di questo impianto. Con l'accennata pubblicazione il dottor Banti, noto per i suoi pregevoli lavori riprodotti dall'*Elettricista*, ha riempito questa lacuna e superando non poche difficoltà è riuscito ad esporre con chiarezza ed esattezza la storia dell'impianto, dando quindi la descrizione particolareggiata della stazione di produzione della corrente a Tivoli, della linea Tivoli Porta Pia, della stazione elettrica di Porta Pia e finalmente dell'impianto nella città di Roma.

La memoria, ch'è arricchita da parecchie tavole e non pochi disegni intercalati nel testo, merita perciò di essere raccomandata sotto tutti i rapporti ai nostri lettori.

Z.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare[1]

LIBRI E CARTE

Telegrafia. Aerostati. Piccioni viaggiatori. Applicazioni dell'elettricità.

*** MINEL. **Introduction à l'électricité industrielle. Circuit magnétique. Induction. Machines.** — Paris, Gauthier-Villars et fils et G. Masson.

*** WITZ. **Problémes et calculs pratiques d'électricité.** — Paris, 1893, Gauthier-Villars et fils.

Fortificazioni. Attacco e difesa delle fortezze. Corazzature, mine, ecc.,

* MAGGI e CASTRIOTTO. **Della fortificatione delle città.** Libri III. — Venetia, 1584, Camillo Borgominiero.

*** MIZRAKI et SOULIER. **Les servitudes militaires et les fortifications de Paris devant l'opinion publique.** — Paris, 1892, Savine.

Costruzioni militari e civili. Ponti. Strade ordinarie e ferrate.

* **Enciclopedia dell'ingegnere, in quattro volumi con atlante, compilata da Heusinger von Waldegg, Schäffer, Sonne, Franzius e Lincke;** colla collaborazione di molti dotti e tradotta dal tedesco da parecchi tecnici sotto la direzione dell'ingegnere Leonardo LORIA. Fascicoli 169 a 170. — Milano, dott. Leonardo Vallardi.

*** **L'achèvement du canal de Panama,** par un ancien ingénieur de ce canal. — Paris, 1893, Bernard et C.ie

Storia ed arte militare.

* NISCO. **Il generale Cialdini e i suoi tempi.** — Napoli, 1893, A. Morano.

* **Rang-und Quartier-Liste der königlich Preussischen Armee für 1893. Mit den Anciennitäts-Listen der Generalität und der Stabsoffiziere.** — Berlin, 1893. Mittler und Sohn.

---

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

*** DANGELMAIER. **Militär-rechtliche und militär-ethische Abhandlungen; mit Berücksichtigung der Gesetzgebung Oesterreich-Ungarns, Deutschlands, Frankreichs und Italiens.** — Wien und Leipzig, 1893, Braumüller.

* LOEBELL'S **Jahresberichte über die Veränderungen und Fortschritte im Militärwesen.** XIX Jahrgang, 1892. — Berlin, 1893, Mittler und Sohn.

*** ROTHAN. **La Prusse et son Roi pendant la guerre di Crimée.** — Paris, 1893, Calmann Lévy.

*** ST. CÉRE et SCHLITTER. **Napoléon à Saint-Hélène.** — Paris, 1893, Librairie illustrée.

*** BORELLI-BEY. **La chute de Khartoum.** — Paris, 1893, May et Motteroz.

*** BARBARICH. **La guerra civile chilena nel 1891.** — Torino, 1893, Casanova.

*** BERTIN. **Joseph Bonaparte en Amérique (1815-1832).** — Paris, 1893, Librairie de la Nouvelle Revue.

Balistica e matematiche.

*** REBIÈRE. **Mathématiques et mathématiciens.** 2e édition. — Paris, 1893, Nony.

*** MONET. **Règles hypsométriques.** — Paris, 1893, Société d'éditions scientifiques.

Tecnologia ed applicazioni fisico-chimiche.

* MASCART. **Traité d'optique.** Tome troisième. Second fascicule. — Paris, 1893, Gauthier-Villars et fils.

* VIDAL. **Traité pratique de photolithographie.** — Paris, 1893, Gauthier-Villars et fils

*** BERTHOT. **Traité de l'élévation des eaux, calculs et renseignements pratiques.** — Paris, 1893, Baudry et C.ie

Istituti. Scuole. Istruzioni. Manovre.

* **Schiessvorschrift für die Feld-Artillerie. (Entwurf).** — Berlin, 1893, Mittler und Sohn.

* **Istruzione sul tiro per l'artiglieria da campagna, a cavallo e da montagna.** — Roma, 1893, Voghera Enrico.

** **Tavole di tiro del cannone da 32 GRC Ret.** Edizione ufficiale. — Roma, 1893, Voghera Enrico.

** **Modello per gl'inventari del materiale d'artiglieria e genio. 10° fascicolo di aggiunte e varianti e correzioni al medesimo ed al suo estratto.** Edizione 1888.—Primo semestre 1893.—Roma, Voghera Enrico.

*** **Règlement du 21 mars 1893 sur les prisonniers de guerre.** — Paris, 1893, Charles-Lavauzelle.

Marina.

* MONTÉCHANT. **Essai de stratégie navale.** — Paris, Nancy, 1893, Berger-Levrault et C.ie

*** LOIR. **La marine royale en 1789.** — Paris, 1893, Colin.

Miscellanea.

*** FIGUIER. **La science illustrée. Journal hebdomadaire.** Tome onzième. Année 1893. Premier semestre. — Paris, Librairie illustrée.

*** **Atti dell'associazione fra i possessori di caldaie a vapore del Lazio e dell'Umbria, con sede in Roma.** Secondo anno di esercizio, 1892. — Città di Castello, 1893, Stabilimento S. Lapi.

*** BARETTI. **Geologia della provincia di Torino, con atlante di 7 carte e 27 profili in 8 tavole in cromolitografia.** — Torino, 1893, Francesco Casanova.

** MUNIZ y TERRONES. **Concepto del mando y deber de la obediencia (Cartas à Alfonso XIII).** Estudio bibliográfico-histórico-filosofico-juridico-militar. Con un prólogo del Excmo sr. D. José Cavalejas y Méndez. Tomo I. — Madrid, 1893, De Fortanet.

** **Movimento commerciale del Regno d'Italia nell'anno 1892 (con una tavola grafica)** —. Roma, 1893, G. Bertero.

*** **Annuaire général de la photograhie, publié sous les auspices de l'Union internationale de photographie, 2e année, 1893.** — Paris, 1893, E. Plon, Nourrit et C.ie

PERIODICI.

Bocche da fuoco. Affusti. Munizioni. Armamenti. Telemetri. Macchine di maneggio.

Antonio Sarmiento. Cannone a tiro rapido da 12 *mm* sistema Sarmiento. (*Memorial de Artilleria*, maggio 1893).

Circa i cannoni di straordinaria lunghezza. (*Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, N. IV e V, 1893).

Proietti. loro effetti ed esperienze di tiro.

Esperienze di tiro col nuovo cannone a tiro celere inglese da 12 libbre. (*Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, N. IV e V, 1893).

Dario Diez Marcilla. Studio sopra un profilo speciale di proietti cavi (continuazione). (*Memorial de artilleria*, giugno 1893).

Polveri e composti esplosivi. Armi subacquee.

J. Nunes Gonçalves. Esplosivi moderni e polvere senza fumo. (*Revista do exercito e da armada*, giugno 1893).

Carlos Barroca. Polveri ed esplosivi (continuazione e fine). (*Revista marilima brazileira*, aprile, 1893).

Salvati. Ferdinando Elementi di termochimica applicati agli esplosivi. — **F. S.** Nuovi esplosivi. (*Rivista marittima*, luglio, 1893).

Armi portatili.

José Brull y Seoane. L'armamento per la nostra fanteria (continua). (*Revista cientifico militar*, N. 11, 1893).

Telegrafia. Aerostati. Piccioni viaggiatori. Applicazioni dell'elettricità.

A. Michaut. Telegrafia e telefonia simultanee. (*Le génie civil*, N. 5, 1893).

Gustave Richard. Ferrovie e tramvai elettrici (continuazione). (*La lumière électrique*, N. 23, 1893).

Léopold Desmarest. La macchina volante del dott. Langley. (*L'aéronaute*, maggio 1893).

F. G. O. I progressi della navigazione aerea (continuazione). (*Memorial de artilleria*, maggio 1893).

Gustave Richard. Le lampade ad arco (continuazione). (*La lumière électrique*. N. 25, 1893).

J. P. Anney. Le distribuzioni d'energia elettrica (continuazione). (*La lumière électrique*, N. 25, 1893).

G. Dumont e G. Baignères. L'illuminazione elettrica nelle stazioni ferroviarie (continuazione). (*Il politecnico*, giugno 1893).

R. Lüders. Nuovo mezzo di trasmettere la forza col sistema Edison. (*Der Electro-Techniker*, N. 2, 1893).

P. Preil. L'applicazione dell'elettricità per scopi militari. — **E. Pick.** Il misuratore generale dell'elettricità. — Macchina a triplice espansione di Edison. (*Der Electro-Techniker*. N. 3, 1893).

E. Jona. Sulle prove dei cavi per correnti ad alta tensione. — **L. Brunelli.** L'esposizione mondiale colombiana di Chicago. — **Z. Ferranti.** Valore comparativo dei sistemi telegrafici usati in Italia. (*L'elettricista*, giugno-luglio 1893).

Rodolpho Guimaraes. Materiale foto-elettrico: tipo da campagna (continuazione e fine). (*Revista das sciencias militares*, marzo-aprile, 1893).

Gustavo Richard. Applicazioni meccaniche dell'elettricità (continuazione) (*La lumière électrique*, N. 27, 1893).

F. Guilbert. Alternatore senza autoinduzione Hutin e Leblanc.— **Gustave Richard.** L'alluminio e la sua elettro-metallurgia. (*La lumière électrique*, N. 28, 1893).

Tomas Taylor. Curve di consumo di una stazione centrale di elettricità. — La telegrafia a gran distanza e la formola Preece. (*Memorial de ingenieros del ejército*, giugno 1893).

Fortificazione. Attacco e difesa delle fortezze. Corazzature. Mine, ecc.

J. C. E. Considerazioni sopra il profilo della trincea-ricovero (continuazione e fine). — **Carlos Banus y Comas.** Mine militari. (continuazione). (*Memorial de ingenieros del ejército*, maggio e giugno 1893).

José Maria de Soroa. Esperienze con piastre di blindamento. (*Memorial de ingenieros del ejercito*, maggio 1893).

Miguel Garcia. La fanteria e le sue trincee di battaglia (continuazione). (*Revista militar*, N. 11 e 13, 1893).

Esperienze di tiro contro una piastra Vickers. — Esperienze con piastre da corazzatura agli Stati Uniti. (*Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, N. IV e V, 1893).

Joaquin de la Llave. Osservazione, investimento, blocco (continua). (*Revista cientifico-militar*, N. 12, 1893).

Legrand-Girard. La tattica e la fortificazione. (*Revue du génie militaire*, maggio, giugno, 1893).

F. B. Elmslie. L'attacco di un'opera di fortificazione costiera. — **R. F. Johnson.** L'attacco di un'opera di fortificazione costiera. — **C. Kenny.** L'attacco di un'opera di fortificazione costiera. (*Proceedings of the royal artillery institution*, luglio 1893).

Costruzioni militari e civili. Ponti. Strade ordinarie e ferrate.

C. Crugnola. Il nuovo serbatoio del Croton per alimentare l'acquedotto omonimo di Nuova-York. (*L'ingegneria civile e le arti industriali*, marzo 1893).

Un ufficiale superiore del genio. Ponti militari misti. (*Journal des sciences militaires*, giugno 1893).

L'uso del calcestruzzo nella costruzione delle ferrovie. (*Engineering*, N. 1434, 1893).

I moli di Saint-Jean-de-Luz (*Scientific-American-Supplement*, N. 911, 1893).

Ugo Baldini. Di un mezzo per render economiche le ferrovie di montagna (continuazione e fine). — **E. Girard.** Sistemi speciali di trazione (continuazione). (*Il politecnico*, giugno 1893).

La Manna D., De Blasi L. La permeabilità dei materiali da costruzione. — **Rettigliano D.** Le acque potabili di Palermo

ed il loro approvvigionamento. (*Atti del collegio degli ingegneri ed architetti di Palermo*, settembre-dicembre 1893).

Il nuovo porto di Tunisi. (*Scientific american supplement*, N. 912, 1893).

A. Pratesi: Criteri per determinare quando siano preferibili i ponti in muratura e quando i metallici. — **A. Manassei**. Gli acquedotti pugliesi. (*Annali della Società degli ingegneri ed architetti italiani*, fasc. III, 1893).

F. Chandy. Nota sull'azione del vento sui ponti metallici a trave (continua). (*Mémoires et compte-rendu des travaux de la société des ingénieurs civils*, maggio 1893).

Carlo Valentini. Sulla sistemazione dei torrenti. — **G. G. Ferria**. Sulla determinazione della curva delle pressioni nel terzo medio dello spessore delle vôlte da ponte. (*Giornale del genio civile*, maggio, 1893).

R. Crépy. Il palazzo di Westminster dal punto di vista della ventilazione, del riscaldamento, delle condutture e dell'illuminazione. (*Le génie civil*, N. 11, 1893).

Ordinamento, servizio ed impiego delle armi d'artiglieria e genio. Parchi.

Tiedemann. Conversazioni sull'artiglieria. — **S.**. Alcune considerazioni sul servizio dei pionieri. (*Militär-Zeitung*, N. 25, 1893).

G. I. Del servizio delle truppe del genio in guerra. (*El ejército uruguayo*, N. 9, 1893).

Alliaud. Sviluppo di certi casi particolari dei metodi di tiro d'assedio e da piazza (continuazione e fine). (*Revue d'artillerie*, giugno e luglio, 1893).

Storia ed arte militare.

Francisco Martin Arrue. Guerre contemporanee. Campagna di Boemia e d'Italia nel 1866 (continuazione). (*Revista cientifico-militar*, N. 11, 1893).

Lewal. Strategia di marcia (continuazione). (*Journal des sciences militaires*, giugno, 1893).

Z. Mumme. — La tattica applicata al terreno (continuazione. (*Revue militaire universelle*, luglio, 1893).

Enrico De Chaurand de Saint-Eustache. I servizi di esplorazione e di sicurezza (continuazione). (*Rivista militare italiana*, dispensa XIII, 1893).

Balistica e matematica.

J. Neuberg. Raggio di curvatura di certe curve piane. (*Bulletin de l'académie royale des sciences, etc., de Belgique*. N. 4. 1893).

P. Laurent. Nuova tavola balistica. (*Revue d'artillerie*, giugno 1893).

J. Botta. La teoria del Wolozkoi e l'istruzione austriaca sul tiro della fanteria. (*Streffleurs österreichische militärische Zeitschrift*, luglio 1893).

Mittag-Leffler. Circa una equazione differenziale di 2° grado. (*Comptes rendus des séances de l'académie des sciences*, Tomo CXIII, N. 2, 1893).

Tecnologia ed applicazioni fisico-chimiche.

G. Canovetti. L'elettrolisi dell'acqua. (*L'ingegneria civile e le arti industriali*, marzo, 1893).

Pompeo Garuti. Ancora della produzione del gas ossidrico. (*L'industria*, N. 25, 28 e 29 1893).

Istituti. Scuole. Istruzioni. Manovre.

Ferrus. Regolamento d'istruzione per l'artiglieria da campagna tedesca (continuazione). (*Revue d'artillerie*, luglio 1893).

Metallurgia ed officine di costruzione.

Dr. Dürre. La elettro-metallurgia ed i suoi còmpiti futuri. (*Der Electro-Techniker*, N. 3, 1893).

La ditta Krupp all'esposizione mondiale di Chicago. (*Militär-Zeitung*, N. 25, 1893).

Langen. I tubi Mannesmann e loro applicazione nella tecnica militare. (*Militär-Zeitung*, N. 24, 1893).

L. B. e P. M. Stabilimento dei fratelli Marrel. (*Le génie civil*, N. 8, 1893).

A. Del Bono. L'alluminio (continuazione). (*Rivista marittima*, luglio, 1893).

Marina.

G. Astuto. Centri difensivi marittimi e tipi di navi. — **N. Soliani**. Progressi recenti nelle macchine marine (continuazione). — **S. R.** Le rotte transatlantiche. (*Rivista marittima*) giugno 1893).

H. M. S. « Victoria ». (*Reichswehr*, N. 497, 1893).

L'incrociatore francese « Le Descartes ». — Circa i battelli elettrici. — La nave da battaglia degli Stati Uniti « Jowa ». — L'incrociatore inglese « Astrea ». (*Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, N. IV e V 1893).

Miscellanea.

V. E. Cuniberti. La nafta e la torpediniera « *104 S* » (continuazione e fine). (*Rivista marittima*, giugno 1893).

Gaetano Ettore Giardino. Eritrea militare. — **Augusto Alvisi**. Dialoghi sugli esercizi dei reparti a cavallo. — **M. G. B.** Il Chile (continuazione e fine). (*Rivista militare italiana*, dispensa XII, 1893).

Joacquin de Locanda. Addestramento del cavallo da sella (continuazione) (*Revista tecnica de infanteria y caballeria*, N. XII, 1893).

La dislocazione dell'esercito austro-ungarico. (*Reichswehr*, N. 490, 1893).

st. Perdite di uomini nelle battaglie. (*Reichswehr*, N. 494, 1893).

Una parola a favore della nostra artiglieria. (*Reichswehr*, N. 497, 1893).

Schiffner. Sulla fotografia a distanza e sui tele-obbiettivi. (*Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, N. IV e V, 1893).

Camillo Corradini. La giurisdizione speciale di leva e la giustizia amministrativa. — La riforma militare in Germania (continuazione). (*Rivista militare italiana*, dispensa XIII, 1893).

Vittorio Baggi. Un utile strumento per rilievi topografici. (*L'ingegneria civile e le arti industriali* N. 4, 1893).

Alfredo Mazza. Del diritto di guerra. (*Rivista marittima*, luglio, 1893).

Roberto Apresio. Le disinfezioni nelle caserme. — **Cecilio Fabris** Una scorreria nel XVIII secolo. — **Ludovico Laderchi**. Le tendenze del nuovo sistema regolamentare nell'esercito (continua). — **Angelo Bozzoni**. Storia del 60° reggimento fanteria. — La riforma militare in Germania (continuazione). (*Rivista militare italiana*, dispensa XIV, 1893).

GIUOCO DI TIRO COSTIERO

Introduzione.

Se le varie marine da guerra avessero stabilito delle norme fisse, per procedere all'attacco di punti fortificati delle coste, il còmpito dell'artiglieria costiera sarebbe di molto facilitato. Basterebbe che gli ufficiali di terra avessero un concetto ben chiaro della tattica marinaresca, e le difficoltà che si presentassero nella pratica sarebbero da essi facilmente superate. Ma ciò non è. Se per ogni nave da guerra si posseggono (classificati accuratamente) tutti i dati evolutivi che la riguardano e che possono insegnare al suo comandante ciò che può richiedere e fino a che punto può fare assegnamento sui mezzi di locomozione, di difesa e di offesa della nave stessa, non è però indicato alcun criterio tattico al quale possano tutte le navi informarsi. E ciò è, sino ad un certo punto, logico. Astrazione fatta dall'opportunità che potrà avere una nave di cimentarsi con una batteria costiera e dalla probabilità di riuscita di questo attacco, è certo che l'attacco stesso potrà essere influenzato da grandissimo numero di circostanze, di tempo e di luogo, di cui non è possibile tenere preventivamente conto: circostanze che determineranno, volta per volta, le manovre da eseguirsi ed i ripieghi a cui ricorrere.

Così, per esempio, nell'attacco dell'isola di Lissa il comandante D'Amico preparò il tiro delle proprie artiglierie in modo che il gruppo da lui comandato passasse una volta a grande distanza ed un'altra a piccola distanza

dai forti austriaci, allo scopo di ingannare la punteria dei loro pezzi. Invece il Persano, col proprio gruppo, eseguì giri di contromarcia, facendo fuoco ogni volta che passava dinnanzi alle batterie di terra, e il de Saint-Bon colla *Formidabile* andò a 400 *m* dalle batterie austriache, si ancorò e quindi governò con l'aiuto delle macchine e del timone in modo da girare su sè stesso e da presentare ai tiri nemici la prua quando caricava, il fianco quando i propri pezzi erano pronti per venire sparati. E se nei bombardamènti successivi di Arica nel 1880, di Sfax nel 1881, di Alessandria nel 1882, e di Tamsiù nel 1885 le navi si ancorarono a breve distanza dai forti di terra per eseguire i loro tiri, ciò deve attribuirsi al fatto che quei forti avevano pochissimo dominio sul mare, erano armati con bocche da fuoco per la maggior parte ad avancarica e liscie, e servite da cannonieri inesperti, cui i primi colpi delle batterie avversarie facevano abbandonare il posto di combattimento.

Oggi però l'organizzazione delle batterie costiere fu studiata con ogni possibile cura: l'armamento loro equivale, in potenza, all'armamento delle più moderne corazzate, e gli strumenti misuratori delle distanze a mare (di cui quasi sempre sono provviste) le mettono in una condizione non dubbia di superiorità, a parità di tutte le altre circostanze. Ond'è chiaro che, nei combattimenti costieri dell'avvenire, le navi non daranno mai fondo per attaccare le batterie avversarie, perchè ciò equivarrebbe al privarsi del loro più grande vantaggio. Cercheranno invece di trarre dai propri elementi evolutivi tutto l'utile possibile, variando continuamente la velocità della rotta, la direzione del movimento, la distanza da terra, per ingannare in tutti i modi il puntamento delle artiglierie costiere.

In tali condizioni come si comporteranno i comandanti delle batterie di terra? Abituati come sono ad eseguire il tiro contro bersagli che seguono una rotta costante per direzione e per velocità; abituati a far partire i colpi sempre nelle medesime condizioni, sapranno trovare nel momento

del massimo pericolo, in una lotta che, quasi sempre, sarà altrettanto breve quanto accanita, i ripieghi necessari per tener conto delle evoluzioni bizzarre delle navi?.... e potranno ricavare questi ripieghi dalle sterili discussioni teoriche che, per avventura, avessero avuto occasione di fare fin dal tempo di pace?.... È cosa che dipenderà dall'intelligenza, dal sangue freddo, dalla sicurezza di chi dirige il fuoco.

Io credo però che, a parità di sicurezza, di sangue freddo, di intelligenza, potrà trarre dalla propria batteria un vantaggio molto maggiore quel comandante che avrà già studiato, nel periodo di preparazione alla guerra, i molteplici problemi di tiro che possono presentarsi nel duello costiero; che avrà cercato il modo di eliminare le complicazioni, e che avrà discusso la miglior soluzione partendo non già da argomentazioni astratte, ma da casi concreti, mettendosi sempre nelle peggiori condizioni rispetto a quelle in cui potrà trovarsi una nave avversaria.

Ma come procedere, nel tempo di pace, alla trattazione e alla risoluzione pratica di questi problemi di tiro? Come riprodurre, con un bersaglio rimorchiato mediante una fune di due o trecento metri di lunghezza, tutte le svariate evoluzioni che una corazzata moderna può eseguire? E come far fuoco contro questo bersaglio senza incorrere nel grave pericolo di colpire il rimorchiatore nelle variazioni di cammino e di velocità, e nelle rotte normali alla fronte della batteria?

Eseguendo un tiro ridotto con proietto non scoppiante, si potrebbe eliminare il pericolo, corazzando il rimorchiatore con una piastra in ferro della grossezza di 6 *cm* circa (1). La corazzatura non dovrebbe limitarsi ai fianchi,

(1) Questo numero è ricavato (nell'ipotesi che il bersaglio non si avvicini mai a meno di 500 *m* dalla batteria) dalla formola

$$G = \sqrt[4]{\frac{\lambda^3}{0{,}025^3 D^2}},$$

adoperata nell'opificio Krupp per calcolare la grossezza delle piastre di

ma estendersi a tutto il ponte della nave, alla torre dell'ufficiale incaricato di giudicare il risultato dei colpi, ecc., ed in queste condizioni si potrebbe diminuire di molto la lunghezza della fune di rimorchio, rendendo così più sensibili i movimenti del bersaglio. Ma non sarebbe mai possibile riprodurre tutte le evoluzioni che può effettivamente fare una corazzata, e la piccola velocità, che si potrebbe dare a questo rimorchiatore, metterebbe sempre la batteria costiera in troppo buone condizioni rispetto a quelle in cui si troverebbe nel caso di un vero attacco.

Vi è però un altro mezzo non dispendioso, di applicazione sufficientemente pratica, che potrà dare ottimi risultati, se gli ufficiali dell'artiglieria da costa vorranno applicarvisi con buona volontà, attività e pazienza. Consiste nell'eseguire ordinatamente sulla carta tutte le operazioni necessarie alla preparazione ed all'esecuzione del tiro, in modo da poter giudicare a prima vista se la salva che si immagina di sparare colpisce la nave che eseguisce la propria evoluzione, oppure la sbaglia e di quanto. Siccome poi i movimenti della nave potranno essere variati a volontà (sempre nei limiti dei movimenti possibili), così gli ufficiali dell'artiglieria da costa avranno modo di rappresentarsi successivamente tutti i problemi di tiro contro bersaglio in moto, di studiarli con calma e di eliminare tutte le difficoltà, ricercando per ogni singolo caso delle soluzioni facili e razionali.

A questo esercizio, che io giudico utilissimo, ho dato il nome di *Giuoco di tiro costiero*. Esso dovrebbe imitare, per quanto è possibile, le fasi di un vero e proprio combattimento. Però la difficoltà di riprodurre sulla carta tutti i movimenti di una nave, di apprezzare la durata dell'evoluzione, ecc., costringe a ricorrere a ripieghi, ed a speciali

---

ferro che possono essere forate dal tiro normale di un proietto di acciaio In detta formola λ, per il cannone da 7, alla distanza di 500 *m* dalla bocca, ha il valore di dinamodi 1,148 per *cm* di contorno, e D, diametro del proietto, ha il valore di 7,46 *cm*.

convenzioni. Ripieghi e convenzioni però dovranno essere tali da metter sempre la nave in migliore condizione della batteria avversaria, e il perchè facilmente si capisce.

Ecco ora come io credo si potrebbe eseguire questo giuoco.

Regole generali.

1° A questo, come a tutti i giuochi del genere, prenderanno parte due *giuocatori* ed un *arbitro*. Ogni giuocatore poi sarà coadiuvato da un *aiutante giuocatore*. I giuocatori prenderanno rispettivamente il nome di B_1 e di B_2 (batterie), gli aiutanti quello di A_1 e di A_2, l'arbitro quello di N (nave).

I giuocatori avranno azione esclusivamente offensiva. Loro scopo cioè sarà quello di colpire la nave avversaria; perciò essi disporranno ciascuno di una batteria di 4 pezzi, il cui calibro e la cui specie avranno diritto di scegliere. Si supporrà inoltre che siano muniti di uno strumento misuratore delle distanze a mare, il quale permetta loro di calcolare in ogni momento la distanza della nave, e di un cannocchiale mediante cui misurare la velocità assoluta del bersaglio [componente parallela della rotta o più propriamente la durata di passaggio (1)], cioè il tempo che il bersaglio impiega a defilare davanti ad uno degli orli del cannocchiale.

L'arbitro N avrà azione esclusivamente difensiva. Suo scopo, cioè, sarà quello di sfuggir all'azione delle due batterie avversarie; quindi egli disporrà di una nave mobilissima, alla quale potrà far eseguire tutte le evoluzioni possibili.

---

(1) Riguardo a' sistema di puntamento, mi riferirò sempre a ciò che si fa attualmen... batterie da costa francesi, deducendo i dati che mi potranno ... libro importante del RIVALS: *Réglage et organisation d... ...ries de côte* — Paris 1892.

2° Si ammetteranno perciò le variazioni improvvise di velocità e si supporrà che queste variazioni avvengano con moto uniformemente accelerato o ritardato. Ciò non è realmente conforme al vero, perchè il variare degli spazi percorsi in tempi eguali da una nave, che muta la velocità di rotta. dipende dalla resistenza che la nave incontra nell'attraversare i mezzi in cui muove (aria ed acqua), e quindi dalla forma della nave, se questa tende a diminuire la velocità o ad arrestare il movimento, e dalla potenza delle macchine motrici, se la nave tende ad aumentare la velocità di rotta. Ma la necessità di dover stabilire delle regole fisse per limitare e dirigere i movimenti dell'arbitro mi hanno fatto scegliere questa, a preferenza di altre ipotesi, siccome quella i cui risultati più si avvicinano ai dati della pratica.

La seguente tabella, che si riferisce ad una nave la quale fermò le proprie macchine mentre marciava colla velocità oraria di 18500 *m* (1), può servire a stabilire un termine di confronto fra i risultati dell'esperienza e quelli dell'ipotesi fatta.

---

(1) L'ariete torpediniere *Dogali*. Debbo questi dati al signor Cardile, ingegnere di 2ª classe nel genio navale

Istante nel quale si fa l'osservazione, riferito al momento in cui le macchine cessano di funzionare	Spazio percorso dalla nave in 10"	
	secondo l'ipotesi fatta	secondo i dati dell' esperienza
minuti 1	metri 30,0	metri 25,2
» 2	» 21,0	» 19,0
» 3	» 18,3	» 15,0
» 4	» 13,3	» 12,5
» 5	» 11,6	» 10,3
» 6	» 10,0	» 8,6
» 7	» 8,3	» 7,1
» 8	» 6,6	» 5,7
» 9	» 5,0	» 4,5
» 10	» 4,3	» 3,6
» 11	» 3,3	» 3,0
» 12	» 2,6	» 2,2
» 13	» 1,6	» 1,6

In base a questa ipotesi si ammetterà che, per tratti non molto lunghi, gli aumenti e le diminuzioni di velocità procedano regolarmente, e che quindi se una nave in 10″ ha aumentato o diminuito di 30 metri la sua velocità, nei 10″ successivi la aumenti o la diminuisca pure di 30 *m* e non già di 50 o di 15.

3° Si ammetteranno pure le variazioni di rotta, e, per semplicità, si riterrà nullo il tempo necessario per portare il timone alla banda. In altre parole si supporrà che, appena dati in macchina gli opportuni comandi per far ruotare il timone a destra o a sinistra, la nave cominci subito a girare a destra o a sinistra, descrivendo un arco di cerchio il cui raggio sarà normale alla direzione rettilinea primitiva. Supposta quindi (fig. 1ª) da A verso B la rotta della nave, se giunti in C si vuol girare a destra con raggio R, la nuova rotta della nave sarà CD, essendo CD

l'arco descritto con raggio CO = R e perpendicolare ad AB nel punto C (1). Si ammetterà inoltre che la velocità di rotazione si riduca sempre ad $^8/_{10}$ della velocità di rotta rettilinea. Per poter apprezzare queste variazioni e tener conto delle corrispondenti durate di passaggio, supporremo che, nelle rotte circolari con raggio di curvatura non troppo piccolo, le durate di passaggio (o, ciò che torna lo stesso, le velocità assolute) differiscano l'una dall'altra di eguali quantità e che di eguali quantità differiscano pure gli spazi di cui la nave si va avvicinando alla batteria. Questa ipotesi può accettarsi senza timore. Rappresenti infatti RS il prolungamento della fronte della batteria Z (fig. 2ª) e sia PQ la rotta circolare del bersaglio, di centro O, e di raggio R. Per fissare le idee supponiamo che la velocità del bersaglio sia di 20 chilometri e che il raggio R sia di 3000 *m*. Supponiamo inoltre che la direzione della rotta, nel punto A, formi colla fronte della batteria un angolo AB'R di 40°. Se la nave dovesse descrivere l'intero cerchio di centro O e di raggio R, il quale è lungo 18840 *m*, impiegherebbe, colla velocità predetta di 20 *km* all'ora, 56' pari a 3360''. Detti AB, BC, CD, ecc., gli spazi eguali percorsi dalla nave in 10'', si calcola facilmente che tali spazi debbono esser lunghi 56 *m*. Detta V'' la velocità della nave in 10'', si ha

$$V'' = 56\ m.$$

Tale velocità si può scomporre in due componenti, l'una delle quali *a*, normale, rappresenta la quantità di cui la nave si avvicina alla batteria in 10'', e l'altra *d*, parallela

---

(1) Le numerose ed interessanti esperienze del signor White, fatte col *Thunderer* sin dal 1879, dimostrano che tutte queste ipotesi non sono perfettamente conformi al vero. Accettandole però, noi veniamo ad accordare alla navè una mobilità che effettivamente in pratica non possiede e mettiamo così i giuocatori in peggiori condizioni dell'arbitro.

alla fronte della batteria (1), può misurare la durata di passaggio in 10″ di una nave lunga 56 *m*.

Essendo di 40° il valore di questa inclinazione per il tratto AB, si ha

$$a_1 = V'' \operatorname{sen} 40^\circ,$$

$$d_1 = V'' \cos 40^\circ,$$

da cui

$$a_1 = 36\ m,$$

$$d_1 = 42{,}9\ m.$$

Nel tratto BC la direzione della velocità forma colla fronte della batteria un angolo di

$$40^\circ - B'BC.$$

Ora l'angolo B'BC è molto prossimamente eguale all'angolo BOC, che chiameremo α. Tale angolo è dato dalla relazione

$$\operatorname{tang} \alpha = \frac{AB}{R},$$

da cui

$$\alpha = 1^\circ 36'.$$

Nel tratto BC avremo dunque

$$a_2 = V'' \operatorname{sen} (40^\circ - \alpha),$$

$$d_2 = V'' \cos (40^\circ - \alpha),$$

da cui

$$a_2 = 34{,}6\ m,$$

$$d_2 = 43{,}8\ m.$$

(1) A rigore la decomposizione della velocità dovrebbe sempre essere fatta in modo diverso. Essendo (fig. 2ª) Z la batteria, la componente *a* dovrebbe sempre essere diretta secondo il raggio che parte da Z e va al punto che si considera, mentre la componente *d* dovrebbe essere normale a questo raggio. In pratica però ciò non è scrupolosamente necessario.

Dopo percorsi 10 spazi eguali ad AB, dal punto A, e precisamente fra M ed N, si avrà

$$\left.\begin{aligned} a_{10} &= V'' \operatorname{sen}(40' - 9\alpha) \\ d_{10} &= V'' \cos(40' - 9\alpha), \end{aligned}\right\} \quad (a)$$

da cui

$$a_{10} = 24{,}2\ m,$$

$$d_{10} = 50{,}5\ m.$$

Tali i risultati ottenuti col calcolo. Applichiamo ora l'ipotesi fatta al nostro caso. Avremo

$$a_1 = 36,$$

$$a_2 = 34{,}6,$$

$$a_1 - a_2 = 1{,}4,$$

e dopo percorsi 10 spazi dal punto A

$$a_{10} = a_1 - 8\,(a_1 - a_2) = 24{,}8\ m.$$

Analogamente

$$d_1 = 42{,}9,$$

$$d_2 = 43{,}8,$$

$$d_2 - d_1 = 0{,}9,$$

$$d_{10} = d_1 + 8\,(d_2 - d_1) = 50{,}1\ m.$$

I quali valori di a_{10}, e di d_{10}, confrontati con quelli dati dalle eguaglianze (a), dimostrano come l'ipotesi fatta possa impiegarsi nella pratica senza incorrere in errori sensibili (1).

(1) Sarà facile a chi conosce i nostri sistemi di preparazione del tiro di passare dal valore dei d a quello degli a.

4° Si considererà come massima curva di evoluzione quella per la quale l'arco descritto in 60″ (1) abbia una saetta di 10 *m* (semi-larghezza della nave) colla velocità oraria di 24 *km* ($^{8}/_{10}$ della velocità di 30 *km* che immagineremo di non superar mai). Tale curva è quella di raggio R = 2000 *m* circa (2). Si comprende come, nel caso in cui la saetta EB dell'arco AED percorso dalla nave in 60″ (fig. 3) è minore di 10 *m*, la rotta della nave può considerarsi come rettilinea. E infatti in questo caso, mentre il centro di gravità della nave percorre l'arco AED, un punto della nave si troverà sempre sulla corda AD. Si adotteranno poi dei raggi minori a volontà degli arbitri, subordinatamente però all'esistenza delle corrispondenti tabelle C, come verrà detto in seguito.

5° Si supporrà che la nave presenti un bersaglio di costante grandezza: per esempio 100 per 20, e ciò in parte per facilitare il modo di calcolare le durate di passaggio, e in parte per poter assegnare un valore ai tiri dei due giuocatari. Essendo A (fig. 4ª) il punto occupato dal punto di mezzo dell'asse della nave nell'istante in cui i proietti cadono a mare, si assegnerà il valore:

10 al tiro che va a colpire lo spazio *aa*
9 » » » » *ab*
7 » » » » *cb*
5 » » » » *cdc*
3 » » » » *de*
2 » » » » *ef*
1 » » » » *eg*
0 » » fuori dello spazio *gg*.

Siccome poi a parità di errore il merito del giuocatore

---

(1) Si considera di 60″ al massimo il tempo necessario per calcolare e dare l'elevazione, e far partire i colpi.

(2) Questo numero è ricavato partendo dalla considerazione che l'arco AED (fig. 3ª), percorso in 60″, colla velocità considerata, è di 400 *m* e che, per l'ipotesi fatta, la saetta EB è di 10 *m*. Vedi Colombo, *Manuale dell'ingegnere*, pag. 32 e seguenti.

aumenta con l'aumentare della distanza di tiro, così ogni punto di merito verrà moltiplicato per un coefficiente numerico dato dalla *distanza di tiro espressa in ettometri*.

6° Si dovrà far partire una salva ogni 5 minuti e non potranno spararsi più di tre salve consecutive. Se la batteria non potrà far partire in tempo una salva, il valore di questa sarà ridotto alla metà; se invece un giuocatore dovrà variare i dati di tiro nell'istante in cui la salva dovrebbe partire, il valore di questa sarà considerato zero.

L'evoluzione eseguita dalla nave avrà dunque la durata di 15 minuti, e di 15 minuti sarà pure la durata del giuoco, potendosi, dopo questo tempo, cambiare i giuocatori, oppure riprendere le mosse.

Materiale necessario per eseguire il giuoco.

Per rendere possibile la pratica esecuzione del giuoco occorrerebbe disporre di quanto segue:

1° Una grande tavola di almeno 0,90 × 1,80 *m*, su cui sieno disegnati di millimetro in millimetro (scala 1:10000) dei circoli rappresentanti le equidistanze di 10 in 10 *m* dalla batteria sino a 9000 *m*, e delle rette convergenti alla batteria rappresentanti gli angoli di direzione:

di 1° in 1° sino alla distanza di 1000 *m*
30′ » 30′ » » » 2000 »
12′ » 12′ » » » 2500 »
6′ » 6′ » » » 3500 »
3′ » 3′ » » » 9000 ».

Il perchè di quest'ultima suddivisione apparirà chiaramente a chi ha pratica di puntamento costiero.

Non potendosi disporre di questo specchio si supplirà con un foglio di carta millimetrata, come apparisce dalle tavole II e III. Le rette parallele ad uno dei margini del foglio rappresentano le curve delle equidistanze di 5 in 5, oppure di 10 in 10 *m* (scala 1:5000, oppure scala di 1:10000). Le

rette perpendicolari a queste rappresenteranno, in caso di bisogno, spazi angolari di grandezza proporzionata alla distanza di tiro stabilita.

2° Un curvimetro (fig. 5ª), ossia un istrumento che permetta di misurare gli spazi angolari e (noto il raggio) gli spazi effettivi, percorsi dalla nave che eseguisce la propria evoluzione. Sarà costituito di un'asta A di ottone divisa in millimetri e graduata a seconda della scala scelta per eseguire il giuoco. In C, all'estremità destra di detta asta, sarà unito a perno un rapportatore di angoli B, il quale mediante quattro puntine potrà venir fissato al foglio di carta millimetrata, oppure alla tavola indicata al paragrafo precedente. Sull'altra estremità sarà infilato un cursore D, munito di vite di pressione per fissarlo alle varie distanze e di una punta E che permetta di seguire l'andamento della curva rappresentante l'evoluzione della nave. Due finestre con freccia, l'una F praticata sul fianco del cursore, l'altra F′ praticata sull'asta in posizione conveniente, permettono di stabilire esattamente la posizione del cursore rispetto all'asta graduata, e dell'asta graduata rispetto al rapportatore. Il labbro della finestra F′ è foggiato a nonio, come appunto apparisce dalla figura 5ª (1).

3° Una tabella A degli spazi effettivamente percorsi in più od in meno dalla nave che aumenta o che diminuisce la propria velocità, in funzione dell'aumento o della diminuzione verificatasi nei primi 10″, tenendo conto dell'ipotesi da noi posta.

La tabella potrà essere della forma seguente:

---

(1) Sarebbe opportuno scegliere il raggio del rapportatore e la graduazione del nonio in modo da poter ottenere i minuti primi senza che le ultime divisioni tracciate sul rapportatore riescano troppo piccole.

Tabella A.

Spazi effettivamente percorsi in più od in meno dalla nave, che aumenta o che diminuisce la propria velocità in funzione dell'aumento o della diminuzione verificatasi nei primi 10''.

Aumento o diminuzione nei primi 10''	Spazi percorsi dalla nave in								
	20''	30''	40''	50''	60''	70''	80''	90''	100''
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
1	3	6	10	15	21	28	36	45	55
2	6	12	20	30	42	56	72	90	110
3	9	18	30	45	63	84	108	135	165
4	12	24	40	60	84	112	144	180	220
5	15	30	50	75	105	140	180	225	275
6	18	36	60	90	126	168	216	270	330
7	21	42	70	105	147	196	252	315	385
8	24	48	80	120	168	224	288	360	440
9	27	54	90	135	189	252	324	405	495
10	30	60	100	150	210	280	360	450	550
15	45	90	150	225	315	420	540	675	825
20	60	120	200	300	420	560	—	—	—
25	75	150	250	375	—	—	—	—	—
30	90	180	300	450	—	—	—	—	—

Ecco il modo di usare la tabella.

Supponiamo che una nave marci colla velocità oraria di 20 *km*. Questa nave in 100" percorrerebbe (fig. 1ª) uno spazio AC = 550 *m*. Supponiamo invece che, giunta la nave in A, aumenti la, propria velocità di 5 *m* nei primi 10". Essa, dopo 100" arriverà in B, avendo percorso 825 *m* (cioè 275 in più di AC). Supponiamo invece che la stessa nave, giunta in A, diminuisca la propria velocità di 3 *m* nei primi 10". Essa dopo 70" arriverà in E, avendo percorso 466 *m* (cioè 84 in meno di AC).

4° Una tabella B che dia, in funzione delle durate di passaggio, la correzione da farsi allo scostamento per tener conto della velocità assoluta del bersaglio. Non ho creduto conveniente di calcolare questa tabella pel fatto che le durate di passaggio non hanno per noi alcuna importanza pratica (1). Gli ufficiali che intenderanno occuparsi di questo giuoco si calcoleranno facilmente la corrispondente tabella degli *n* in funzione della velocità e della distanza del bersaglio per ogni singola bocca da fuoco impiegata.

5° Una tabella C degli spazi effettivi percorsi di 10" in 10" dalla nave che eseguisce una rotta circolare in funzione del raggio e della velocità di rotta.

Tale tabella potrà essere della forma seguente:

(1) Vedere la nota (1) a pag. 197.

TABELLA C.

Spazi angolari percorsi in 10″ dalla nave in funzione del raggio di curvatura e della velocità.

Velocità oraria della nave	Raggio di curvatura				
	2000	1500	1000	500	250
m					
24,000	1°,54′	2°,33′	3°,49′	7°,38′	15°,16′
23,000	1°.49′	2°,26′	3°,39′	7°,19′	14°,38′
22,000	1°,45′	2°,20′	3°,30′	7° —	14° —
21,000	1°,40′	2°,13′	3°,20′	6°,40′	13°,20′
20,000	1°,36′	2°,7′	3°,12′	6°,25′	12°,50′
19,000	1°,31′	2°,1′	3°,2′	6°,4′	12°,8′
18,000	1°,26′	1°,54′	2°,52′	5°,44′	11°,28′
17,000	1°,21′	1°,48′	2°,42′	5°,24′	10°,48′
16,000	1°,15′	1°,41′	2°,30′	5° —	10° —
15,000	1°,11′	1°,35′	2°,22′	4°,44′	9°,28′
14,000	1°,6′	1°,29′	2°,12′	4°,24′	8°,48′
13,000	1°,2′	1°,22′	2°,4′	4°,8′	8°,16′
12,000	0°,57′	1°,16′	1°,54′	3°,48′	7°,36′
11,000	0°,52′	1°,8′	1°,44′	3°,28′	6°,56′
10,000	0°,47′	1°,3′	1°,34′	3°,8′	6°,16′
9,000	0°,43′	0°,57′	1°,26′	2°,52′	5°,44′
8,000	0°,38′	0°,51′	1°.16′	2°,32′	5°,4′
7,000	0°,33′	0°,44′	1°,6′	2°,12′	4°,24′
6,000	0°,28′	0°,38′	0°,56′	1°,52′	3°,44′
5,000	0°,24′	0°,32′	0°,48′	1°,36′	3°,12′

Mi giova anche qui osservare come, diminuendo il diametro tattico di evoluzione, debba, di necessità, diminuire la velocità di rotta, a motivo della maggior resistenza al movimento che la nave incontra. Noi però trascureremo queste diminuzioni di velocità, valendo anche in questo caso la considerazione fatta alla nota della pagina 200.

6° Alcuni specchietti mod. A, da riempirsi volta per volta dai giuocatori e che potranno essere del tipo seguente:

SPECCHIO MOD. A.

GIUOCATORE . . . . . BATTERIA DI 4 . . .

DATI	1ª salva	2ª salva	3ª salva
Velocità della nave in 10"			
Durata di passaggio			
Carica (1)			
Scostamento			
Distanza di tiro			
Distanza di fuoco.			

(1) Nel tiro cogli obici.

Modo di procedere del giuoco.

L'arbitro disporrà o della tavola di 0,90 × 1,80 *m* almeno, di cui si è già parlato, oppure di un foglio di carta millimetrata. Avrà ancora il curvimetro e le tabelle A e C.

I due giuocatori disporranno delle tavole di tiro relative alla bocca da fuoco da essi scelta per armare le loro batterie e delle tabelle A e B. Noi supporremo che il giuoca-

tore B_1 abbia scelto una batteria di 4 cannoni da 24 *cm* lunghi, e il giuocatore B_2 una batteria di 4 cannoni da 32.

L'arbitro stabilirà la rotta della nave per la durata di 15 minuti, in modo definito e quindi, aiutandosi colle tabelle A e C traccerà sul foglio di carta una *linea di evoluzione* rappresentante la evoluzione che la nave dovrebbe effettivamente eseguire, tenendo conto delle ipotesi fatte e delle convenzioni stabilite, segnando su di essa i punti in cui la nave dovrà press'a poco trovarsi di 15 in 15 minuti. La linea di evoluzione non sarà vista nè dai due aiutanti, nè dai giuocatori. Questi non potranno comunicare nè fra di loro, nè coll'arbitro, ma semplicemente col rispettivo aiutante e le comunicazioni ricevute, che saranno sempre scritte nello specchietto mod. A. dovranno presentarsi all'arbitro alla fine del giuoco.

Per chiarire ora le idee, supponiamo (tav. III) che l'arbitro parta, colla propria nave, da un punto A distante 7500 *m* dalla batteria, con velocità oraria di 15 *km*. Dopo 8', la nave, giunta in B (1), avendo percorso 2000 *m* ed essendosi avvicinata di 1400 *m* alla batteria, giri a sinistra con raggio di 500 *m*, sino in C, percorrendo (velocità di 12 *km*, pari alla precedente ridotta agli $^8/_{10}$) circa 1200 *m* in 6 minuti. Giunta in C la nave muova con rotta normale alla fronte della batteria, aumentando la propria velocità di 15 *m* ogni 10'', giungendo così dopo un minuto in un punto D con velocità oraria di circa 30 *km* ed essendosi allontanata dal punto C di 515 *m*.

Totale percorso 3700 *m* circa. I punti in cui la nave arriverà dopo 5, 10, 15 minuti sono E, F, D.

Ciò fatto l'arbitro, servendosi di un nuovo foglio di carta millimetrata, ritornerà in un punto corrispondente al punto di partenza A e da questo istante cominceranno a decor-

(1) Ho scelto, per semplicità, una rotta la cui direzione faccia un angolo di 45° colla fronte della batteria. Trattandosi di un caso (rotta rettilinea e velocità costante), che è assai noto e assai facilmente risolvibile, ho creduto di poter così semplificare il mio esempio.

rere i 15′ stabiliti come durata del giuoco. Un orologio a suoneria darà i 10″, mediante il suono di un campanello.

Dato principio al giuoco, l'arbitro comincerà a percorrere la linea di evoluzione segnando effettivamente con un indice, ad ogni battuta dell'orologio, lo spazio che la nave, animata dalla scelta velocità, effettivamente percorrerebbe aiutandosi colla linea di evoluzione precedentemente tracciata, che però avrà cura di non far vedere agli aiutanti giuocatori e servendosi nelle rotte curve del curvimetro e della tabella C, nelle variazioni di velocità della tabella A. Gli aiutanti, osservando il movimento della nave, giudicheranno il valore delle componenti e lo trasmetteranno, nel modo detto, ai rispettivi giuocatori.

Supponiamo di riferirci alla linea di evoluzione ABCD (fig. 6ª). Il percorso della nave in 10″ sarebbe di circa 42 *m*, sicchè (per la scelta inclinazione di 45°) colla fronte della batteria) essa si avvicinerebbe alla batteria stessa di 30 *m* circa (1). La durata di passaggio sarà calcolata nel modo

(1) Gli aiutanti giuocatori potranno essere muniti di una tabella D che dia loro direttamente la lunghezza dei due cateti in funzione dell'ipotenusa (100 *m*) e dell'angolo d'inclinazione della rotta. Potrà essere del tipo seguente:

Inclinazione della rotta	Cateto parallelo D	Cateto perpendicolare A	Inclinazione della rotta	Cateto parallelo D	Cateto perpendicolare A
gradi 90	*m* 0	*m* 100	*gradi* 40	*m* 76,6	*m* 64,3
» 85	» 8,7	» 99,6	» 35	» 81,9	» 57,3
» 80	» 17,4	» 98,5	» 30	» 86,6	» 50,0
» 75	» 24,3	» 97,0	» 25	» 90,6	» 42,3
» 70	» 34,2	» 93,9	» 20	» 93,9	» 34,2
» 65	» 42,3	» 90,6	» 15	» 97,0	» 24,3
» 60	» 50,0	» 86,6	» 10	» 98,5	» 17,4
» 55	» 57,3	» 81,9	» 5	» 99,6	» 8,7
» 50	» 64,3	» 76,6	» 0	» 100	» 0
» 45	» 70,7	» 70,7			

seguente (1). La nave lunga 100 *m* si proietta su di una retta parallela alla fronte della batteria (2) con una lunghezza di circa 70 *m*. Ora, se un punto della nave percorre lateralmente 30 *m* in 10″, percorrerà i 70 *m* in 23″, numero che rappresenta la *durata di passaggio*. Gli aiutanti giuocatori avranno tenuto dietro alle mosse dell'arbitro, ed avranno potuto riconoscere che il bersaglio muove con moto uniforme per direzione e per velocità (3).

1ª Salva. — Supponiamo che l'aiutante A_1 abbia giudicato di 40 *m* il percorso del bersaglio in 10″, e l'aiutante A_2 di 45 *m*. Essi comunicheranno questa loro osservazione ai rispettivi primi, aggiungendo l'indicazione della distanza a cui trovasi il bersaglio (4). Il giuocatore B_1, nell'ipotesi di poter battere la nave verso i 6700 *m*, farà dare ai suoi pezzi lo scostamento 31 a destra, e il giuocatore B_2, proponendosi di far fuoco verso i 6600 *m*, lo scostamento 28 a destra, deducendoli dalle rispettive tavole di tiro e dalle rispettive tabelle B (5). La nave dopo 4 minuti si troverà abbastanza prossima al punto E e i giuocatori ne saranno av-

(1) Questa complicazione, resa necessaria dalla Nota (1) alla pag. 197, scomparirebbe, qualora si adottasse il sistema di preparazione del tiro da noi regolamentare.

(2) Vedere la Nota (1) a pag. 201.

(3) Credo opportuno di richiamare l'attenzione di chi legge sulla Nota (1) di questa stessa pagina.

(4) Sarà opportuno, per maggior chiarezza, che chi legge tenga sino da ora sott'occhio lo specchio B.

(5) Questi numeri si determinarono nel seguente modo:

Cannoni da 24 L. (Tiro a granata). A 6700 *m* la durata della traiettoria è di 21″ 8.

Quindi per la durata di passaggio di 25″ (vedi in seguito l'unito specchio mod. B), si ha

$$21{,}8 : x = 25'' : 70,$$

$$x = 61 \; m.$$

Perciò, essendo di 2000 *mm* la lunghezza della linea di mira del cannone da 24, si ricava

vertiti dall'arbitro. Allora, in seguito alle osservazioni degli aiutanti rispettivi e tenendo conto del tempo necessario ai serventi per puntare, il giuocatore B_1 calcolerà di colpire la nave alla distanza di 6700 *m*. A questa distanza la durata della traiettoria è di 21″8 e in 21″8 la nave si avvicinerà di 61 *m*. Farà quindi dare ai pezzi l'elevazione corrispondente alla distanza di 6700 *m* e farà far fuoco quando la nave giunge a 6761 *m* dalla batteria. Il giuocatore B_2 calcolando che colpirà la nave verso i 6680 *m* e che per questa distanza la durata della traiettoria è di 20,4, calcolerà che in questo tempo il bersaglio si avvicinerà alla batteria di 62 *m*. Farà quindi dare ai pezzi l'elevazione corrispondente alla distanza di 6680 *m* e la salva partirà quando la nave sia giunta alla distanza di 6742 *m*.

2ª *Salva*. — Gli aiutanti giudicheranno invariato il movimento del bersaglio e i giuocatori riterranno gli stessi dati della salva precedente. Però poco prima che l'arbitro

---

$$6700:61 = 2000:s_1,$$

$$s_1 = 18,$$

ed aggiungendovi i 13 *mm* di scostamento dati dalle tavole di tiro,

$$S = 31.$$

Cannoni da 32. (Tiro a granata). A 6600 *m* la durata della traiettoria è di 20″5.

Quindi per la durata di passaggio di 23″ (vedi in seguito l'unito specchio mod. B), si ha

$$20,1:x = 23'':70,$$

$$x = 61\ m.$$

Perciò, essendo di 2000 *mm* la lunghezza della linea di mira del cannone da 32, si ricava

$$6600:61 = 2000:s_1,$$

$$s_1 = 18,$$

ed aggiungendovi i 10 *mm* di scostamento dati dalle tavole di tiro,

$$S = 28.$$

dia l'avvertimento che i cinque minuti stanno per passare, gli aiutanti notano che la nave ha diminuito di velocità e giudicano tale velocità rispettivamente di 30 e di 35 *m* in 10'. Il giuocatore B_1 ricava dalla propria tabella B (per una durata di passaggio di 33" alla probabile distanza di tiro di 6100 *m*) scostamento a destra 25. Il giuocatore B_2 ricava invece (per una durata di passaggio di 30" alla probabile distanza di tiro di 6100 *m*) scostamento a destra 23.

A questo punto l'aiutante A_1 avverte il giuocatore B_1 che la rotta tende a diventar parallela, sicchè il giuocatore B_1 stabilisce di portar lo spostamento a destra da 25 a 30.

Quando l'arbitro avverte che i secondi 5 minuti stanno per passare, il giuocatore B_1, siccome il bersaglio trovasi alla distanza di 5950 *m* e la rotta è pressochè parallela, dà ai pezzi la distanza di tiro 5950 e fa sparare quando la nave è ancora a 5950 *m*. Il giuocatore B_2, avvertito soltanto adesso che la componente normale della rotta è diminuita, calcolando che colpirà la nave verso i 5940, alla quale distanza la durata della traiettoria è di 17,4, fa dare ai pezzi l'elevazione di 5940 ed ordina il fuoco a 5960 *m*.

3ª *Salva*. — L'aiutante A_1 avverte il giuocatore B_1 che la nave continua a girare a sinistra, allontanandosi dalla batteria e percorre 30 *m* in 10". Perciò il giuocatore, in attesa di aver dei criteri più esatti per calcolare lo scostamento, fa dare ai pezzi lo scostamento a destra 13, corrispondente al tiro contro bersaglio fermo alla probabile distanza di tiro di 6600 *m*. L'aiutante A_2 avverte il giuocatore B_2 che la nave fa rotta parallela con velocità di 35 *m* in 10', sicchè il giuocatore B_2 fa dare ai pezzi lo scostamento a destra 29, corrispondente alla distanza di 5960 *m* ed alla velocità che il bersaglio ha in quel momento. Quando l'arbitro avverte che i cinque minuti stanno per passare, l'aiutante A_1 osserva che il bersaglio fa rotta normale e l'aiutante A_2 avverte che il bersaglio fa rotta obliqua, molto prossima alla normale. Il giuocatore B_1, proponendosi di batter il bersaglio a 6550 *m*, fa dare ai pezzi l'ele-

vazione corrispondente alla distanza 6550 *m*, ed ordina che si faccia fuoco a 6487 *m* collo scostamento naturale di 13 a destra. Il giuocatore B_2, proponendosi di batter il bersaglio a 6570 *m*, fa dare la corrispondente elevazione ai pezzi, ed ordina il fuoco a 6512 *m*, ammettendo che la componente normale della rotta del bersaglio sia pressochè eguale alla precedente componente parallela, e riduce lo scostamento a 15 a destra. Quando però il colpo della sua batteria sta per partire, l'aiutante A_2 gli dice che il bersaglio fa un salto di velocità, sicchè egli porta senz'altro l'elevazione a 6900 *m*. Però poco prima ch'egli ordini il fuoco a 6772 *m*, l'arbitro dichiara chiuso il giuoco.

Assegnazione dei punti.

Ultimate così le tre salve, i due giuocatori presentano all'arbitro gli specchietti mod. A convenientemente compilati, e l'arbitro, valendosi di un nuovo foglio di carta millimetrata, e impiegando una scala 10 volte maggiore della precedente, procederà all'assegnazione dei punti di merito nel seguente modo:

Batteria di cannoni da 24.

1ª *Salva.* — La nave in 10″ percorreva 42 *m*, e per la durata della traiettoria a 6700 *m* (21″8) percorre 92 *m*. Essendo perciò in E, a 6761 *m*, (fig. 7ª) quando parte la salva, si troverà poi in *e* quando i colpi cadono a mare. Invece la batteria ha fatto dare ai pezzi l'elevazione corrispondente alla distanza 6700 *m*, quindi la salva cadrà sulla retta AB. Ha poi tenuto conto della *velocità assoluta*, portando la salva 61 *m* a destra di E; quindi O rappresenterà il punto di caduta. Per le convenzioni stabilite questa salva merita

$$10 \times 67 = 670 \text{ punti.}$$

2ª *Salva.* — La nave in 10″ percorre effettivamente 32 *m* e per la durata della traiettoria a 5950 *m* (18″5) 59 *m*. Es-

sendo quindi in E (fig. 8ª) a 5950 *m* quando partono i colpi, si troverà poi in *e* quando i colpi cadono a mare. Invece la batteria ha fatto dare ai pezzi l'elevazione 5950 *m*, quindi la salva cadrà lungo la retta AB. Ha poi, collo scostamento dato, tenuto conto di una *velocità assoluta* di 56 *m* quindi la salva cadrà in O, meritando punti

$$10 \times 59 = 590.$$

3ª Salva. — La batteria ha fatto dare ai pezzi l'elevazione di 6550 *m*, ed ha fatto partire i colpi quando la nave trovavasi in E (fig. 9ª) a 6487 *m*. Siccome lo scostamento di 13 a destra corrisponde a quello delle tavole di tiro per la distanza di 6550 *m* e siccome la rotta del bersaglio è normale, così il punto di caduta della salva a 6550 *m* sarà O. Ora la nave (fig. 6ª), giunta in C a 6440 *m* e dopo 14′ dall'istante in cui era partita da A, colla velocità oraria di 12 *km* (33 *m* in 10″), aumenta la propria velocità di 15 *m* ogni 10″ successivi, sicchè dopo 14′ 10″ sarà a 6488 *m* dalla batteria, dopo 14′ 20″ sarà a 6551, dopo 14′ 30″ sarà a 6629 *m*, dopo 14′ 40″ sarà a 6722 *m*, dopo 14′ 50″ sarà a 6830 *m* e dopo 15′ (fine del giuoco) sarà a 6953 *m*. Essendo quindi in E (fig. 9ª) a 6487 *m* quando parte la salva, ed essendo di circa 21″ la durata della traiettoria per quella distanza, quando la salva cadrà a mare, la nave si troverà press'a poco in *e* a 6638 *m* (1). L'arbitro assegnerà punti di merito 0.

Batteria di cannoni da 32.

1ª Salva. — Quando parte la prima salva, la nave trovasi (fig. 7ª) in E_1 a 6742 *m* e quando i colpi cadono a mare essa trovasi in e_1, avendo percorso 87 *m*. (La durata della traiettoria a 6742 *m* è di 20″ 7). Invece B_1 ha fatto dare ai pezzi l'elevazione di 6680 *m*; quindi la salva cadrà sulla A_1 B_1. Ha poi tenuto conto della velocità assoluta in 60 *m*; quindi la salva cadrà in O_1.

(1) Da 6487 *m* in su, percorrerà 63 *m* nei primi 10″, percorrerà 78 *m* nei 10″ successivi e circa 10 *m* nel secondo restante, e quindi in totale 151 *m*.

Punti di merito

$$10 \times 67 = 670.$$

2ª *Salva.* — Distanza di fuoco 5960 *m*. Per una durata di 17″ 7 la nave percorre 57 *m*. Perciò quando i colpi giungono a mare essa sarà in e_1 (fig. 8ª). Il giuocatore B_2 ha fatto dare ai pezzi l'elevazione 5940 *m*, quindi la salva cadrà sulla A_1 B_1. Ha tenuto conto della velocità assoluta portando la salva 45 *m* a destra, laonde la salva cadrà in O_1.

Punti di merito

$$59 \times 9 = 531.$$

3ª *Salva.* — La batteria ha fatto dare ai pezzi l'elevazione di 6900 *m*, sicchè la salva cadrà in un punto della A_1 B_1. Ha inoltre portato la salva 17 *m* a destra, quindi il vero punto di caduta sarà O_1 (fig. 9ª). La salva è partita quando la nave trovavasi in E_1 a 6722 *m*, per la quale distanza la durata della traiettoria è di 20″6. Nei primi 10″ la nave si porta in G a 6830 *m* e nei 10″ successivi in Z a 6953 *m*. Trascurando i $^6/_{10}$ di secondo restanti e pur facendo astrazione dal fatto che la salva parte dopo che il giuoco è stato chiuso, essa merita punti zero.

Concludendo:

Giuocatore B_1 punti

$$670 + 590 + 0 = 1260$$

Giuocatore B_2 punti

$$670 + 531 + 0 = 1201.$$

Il seguente specchio mod. B riassume tutte le operazioni eseguite dall'arbitro, dai giuocatori e dagli aiutanti. Potendo esso servire a dare un'idea più chiara del giuoco, sarà utile venga compilato dall'arbitro a giuoco ultimato:

Specchio Mod. B.

Avvertimenti, comandi, decisioni.

Arbitro	Giuocatore B_1	Aiutante A_1	Giuocatore B_2	Aiutante A_2
Comincia il giuoco — 1ª Salva.	—	In 10″ la nave fa 40 *m*. Inclinazione 45°, quindi il lato del cateto è di 28 *m*. Distanza 7420	—	In 10″ la nave fa 45 *m*. Inclinazione 45°, quindi il lato del cateto è di 31 *m*. Distanza 7400
—	Durata di passaggio 25″. D. probabile di tiro = 6700. Scost. a destra 31.	—	Durata di passaggio 23″. D. probabile di tiro = 6600. Scost. a destra 28.	—
I cinque minuti stanno per passare.	—	La rotta non ha mutato D = 6850.	—	La rotta non ha mutato. D = 6830.
—	D. di tiro = 6700. D. di fuoco = 6761.	—	D. di tiro = 6680. D. di fuoco = 6742.	—
Salva da 24 p 670. Salva da 32 p. 670.	—	—	—	—
2ª Salva.	—	Come la precedente. D = 6670.	—	Come la precedente. D = 6650.
—	Scost. a destra 31.	—	Scost. a destra 28.	—
—	—	Cambia la velocità. In 10″ fa 30 *m*, quindi il lato del cateto è di 21 *m*.	—	Cambia la velocità. In 10″ fa 35 *m*, quindi il lato del cateto è di 24 *m*.
—	-	D = 6550.	—	D = 6530.
—	Durata di passaggio 33″. D. probabile di tiro = 6100. Scost. a destra 25.	—	Durata di passaggio 30″. D. probabile di tiro = 6100. Scost. a destra 23.	—

Segue SPECCHIO MOD. B.

Arbitro	Giuocatore B_1	Aiutante A_1	Giuocatore B_2	Aiutante A_2
I cinque minuti stanno per passare.	—	—	—	—
—	—	La velocità non muta. Muta la direzione. Rotta quasi parallela. D = 5960.	—	Diminuita la velocità di rotta. D = 5970.
—	Scost. a destra 30. D. di tiro = 5960. D. di fuoco = 5950.	—	D. di tiro = 5940. D. di fuoco = 5960.	—
Salva da 24 p. 590. Salva da 32 p. 531.	—	—	—	—
3ª Salva.	—	La nave si allontana e percorre 30 *m* in 10″. La durata di passaggio varia continuamente. D = 5960.	—	Rotta parallela. La nave percorre 35 *m* in 10″. D = 5960.
—	Scost. a destra 13.	—	Scost. a destra 29.	—
I cinque minuti stanno per passare.	—	Rotta normale. D = 6400.	—	Rotta quasi normale. D = 6420.
—	D. di tiro = 6550. D. di fuoco = 6487.	—	Scost. a destra 15 D. di tiro = 6570. D. di fuoco = 6512.	—
—	—	—	—	Aumento di velocità. In 10″ 60 *m*.
Fine del giuoco.	—	—	D. di tiro = 6900. D. di fuoco = 6722.	
Salva da 24 p. 0. Salva da 32 p. 0.				

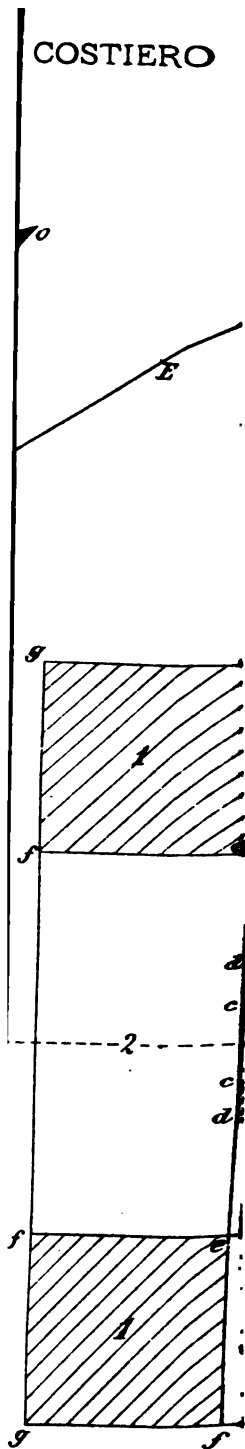
L'ARBITRO
N.

Conclusione.

Nella stessa guisa si potrebbero moltiplicare gli esemp
cambiando le linee di evoluzione, la velocità di rotta,
specie delle bocche da fuoco, in modo da accrescere le di
ficoltà e da rendere il giuoco piacevole ed istruttivo. Sa
molto opportuno, a giuoco ultimato, di aprire una discu
sione sui ripieghi di cui si sono valsi i giuocatori per ten
conto delle variazioni di rotta e di velocità nel momen
in cui la salva della loro batteria stava per partire. Sarann
anzi queste discussioni (d'altro canto naturali conseguenze d
giuoco), che renderanno l'esercizio oltre ogni dire istruttiv
apriranno la mente agli ufficiali che vi prenderanno part
ed aiuteranno alla ricerca di ripieghi pratici e razionali, at
a facilitare l'esecuzione del tiro contro un bersaglio in mot
qualunque sia la linea di evoluzione percorsa, qualunque s
la velocità.

Ho detto che gli esempi si potranno moltiplicare. C
infatti dipenderà esclusivamente dall'arbitro, il quale d
vendo decidere sul risultato del giuoco inappellabilmen
sarà, di solito, un ufficiale superiore in grado agli aiuta
e ai giuocatori. Egli potrà combinare dei casi di bomb
damento, potrà simulare il forzamento di un passo, pot
insomma presentare ad una ad una tutte le varietà di c
cui può dar luogo il duello fra un gruppo di batterie
una flotta. Perciò, quando i giuocatori avranno acquist
una certa pratica del giuoco, egli potrà affrontare con lo
i più difficili problemi. Simulare cioè per parte di due
più navi (mosse da due o più suoi aiutanti) le evoluzio
di attacco di una piazza forte, e immaginare che alla
fesa di quella piazza forte concorra un gruppo di più b
terie. Supporre quindi o che le batterie abbiano azione
dipendente, o che costituiscano un vero gruppo, la cui di
zione sarà successivamente affidata ad un diverso giuo

COSTIERO

(M)inistero della Guerra

tore. Insomma con un po' di buona volontà, di attività e di pazienza, si potranno riprodurre tutte le fasi di un combattimento costiero.

Mi si potrà opporre da taluno che, se questo esercizio può aiutare alla ricerca degli espedienti da adottarsi nel caso che le evoluzioni di una nave attaccante si scostino da quella rotta regolare che noi facciamo di solito percorrere ai nostri bersagli, nulla insegneranno però circa il modo di riconoscere e valutare l'evoluzione stessa.

Ma a questo risultato gli ufficiali potranno pervenire coll'osservazione diretta del movimento di una barca a vapore, che si potrà far manovrare nello specchio d'acqua battuto dalla batteria. Questa barca, non ritardata nei suoi movimenti dal rimorchio del bersaglio, potrà girare a volontà, e, se non con velocità maggiore, certo con maggior mobilità di una corazzata moderna, riproducendo facilmente tutte le evoluzioni che la corazzata stessa può eseguire.

Il giuoco, così com'è da me presentato, non è certamente perfetto; ma poichè ha il grandissimo vantaggio di costituire una specie di ginnastica mentale per quelli che vi prendono parte e di formare loro quel corredo di pratiche cognizioni che può metterli in grado di prendere subito una decisione nei momenti di massimo pericolo, io mi auguro che ufficiali competenti cerchino di renderlo più pratico che sia possibile, in modo che esso divenga l'occupazione istruttiva e gradita di tutti gli ufficiali da costa nei lunghi periodi invernali.

ATTILIO OTTOLENGHI
tenente d'artiglieria.

LA GUERRA DI FORTEZZA

(Condizioni reciproche dell'attacco e della difesa)

Il carattere essenzialmente tecnico delle operazioni della guerra di fortezza, per cui lo svolgimento di queste è assoggettato a regole costanti ed abbastanza determinate, permette di prevedere con sufficiente approssimazione l'esito della lotta, quando siano noti i procedimenti che verranno seguiti dall'attacco e dalla difesa.

Tale caratteristica proprietà della guerra di fortezza, che offre modo di studiare parallelamente il problema di espugnare e quello di difendere le piazze, servì di guida, prima agli ingegneri italiani dei secoli XV e XVI, e quindi al Vauban che seguì le loro tracce, per la ricerca delle modificazioni da introdurre nelle forme e nelle disposizioni della difesa affine di paralizzare la superiorità che, dipendentemente dall'impiego di nuovi procedimenti d'espugnazione da loro stessi ideati, aveva acquistato l'attacco sulla difesa e di ristabilire il turbato equilibrio tra questa e quello.

La medesima proprietà diede origine al metodo dei così detti *assedi fittizi*, ideati dal dottrinarismo prevalente nel secolo XVIII presso alcune scuole di fortificazione, nell'intento di determinare in precedenza le settimane, i giorni e quasi perfino le ore che una piazza di guerra organizzata

secondo un dato sistema avrebbe potuto resistere contro le operazioni dell'assedio regolare (1).

Non mancarono peraltro distinti ingegneri militari i quali reagirono contro tali esagerazioni (2), che tendevano a trasformare, travisandone completamente la natura, le operazioni di assedio in procedimenti geometrici. Presentemente tali teorie, la cui perniciosa influenza ebbe a farsi sentire nella resistenza spesso fiacca e sempre incompleta presentata dalle piazze assediate durante il periodo delle guerre napoleoniche (3), si possono ritenere del tutto bandite dallo studio della fortificazione. Ma, pur rimanendo nell'orbita delle deduzioni razionali, e senza escire dal campo pratico che è proprio di questa scienza, l'accennata proprietà caratteristica della guerra di fortezza risulterà tuttora di efficace sussidio per determinare con sufficiente approssimazione, mediante l'esame dei mezzi che i progressi delle scienze e delle industrie consentono d'impiegare nelle relative operazioni, le condizioni nelle quali verrà a trovarsi la difesa di fronte all'attacco.

***

Si è generalmente ritenuto che il metodo ossidionale del Vauban, risultante dall'applicazione sistematica dei proce-

---

(1) È noto come il Cormontaigne avesse la pretesa di determinare il numero dei giorni che una piazza forte costruita secondo un dato sistema avrebbe potuto resistere alle operazioni dell'assedio regolare, dando a tale durata il nome di *forza assoluta* di un sistema di fortificazione Il massimo dell'aberrazione fu però raggiunto dal Fourcroy il quale, per dimostrare erronee le idee del Montalembert, prese a dividere il numero che rappresentava in giorni la *forza assoluta* del sistema per un altro numero che ne indicava l'importo, e chiamò questo stravagante quoziente il *momento* del sistema.

(2) Riportiamo il giudizio lasciatoci dal tenente generale del genio francese Prevost de Vernois sugli assedi fittizi: « Le siège fictif est la botte « secrète au moyen de laquelle on est sûr de tuer toute invention nou- « velle bonne ou mauvaise. »

(3) Ciò che diede origine alla pubblicazione sulla *difesa delle piazze*; fatta dal generale Carnot per ordine di Napoleone, nella quale sono definiti i doveri che incombono al comandante di una fortezza assediata.

dimenti d'espugnazione impiegati nei precedenti assedi (1), avesse assicurato all'attacco una decisa superiorità sulla difesa. Uno studio particolareggiato da noi fatto sullo svolgimento degli assedi che ebbero luogo nella 2ª metà del secolo XVII (generalmente nelle guerre di Fiandra), nei quali venne applicato il metodo d'espugnazione dell'illustre ingegnere francese, ci ha portato a riconoscere che i successi dell'assalitore erano principalmente da attribuirsi alla difesa molle e assolutamente passiva delle piazze attaccate, sprovviste di artiglieria sufficiente per impedire l'avanzarsi delle zappe, la costruzione e l'armamento delle batterie e con presidi così scarsi e deboli da dovere rinunziare a qualsiasi sortita (2). I risultati sarebbero perciò stati differenti, se le

(1) I Turchi a Candia avevano collegato i camminamenti diretti contro le opere con piazze d'armi destinate a proteggere le guardie di trincea. Vauban perfezionò questo concetto, rivestendolo di forme organiche ed applicandolo con disposizioni rispondenti a tutte le esigenze dell'attacco.

Il primo assedio nel quale Vauban costruì le parallele fu quello di Maestricht (1673).

I cavalieri di trincea furono impiegati dai Turchi all'assedio di Vienna. Vauban li costruì per la prima volta all'assedio di Luxembourg (1684), dove vennero ammirati come un trovato nuovo. Il ministro Louvois scriveva a Vauban: « Le roi a admiré l'industrie avec laquelle vous étés « venu à bout de faire des logements sur la contrescarpe sans perdre « personne. Vous me farez plaisir de m'envoyer un profil de ces petits « cavaliers. »

Il tiro a rimbalzo era già conosciuto sul fine del secolo XVI, come lo attestano gli scritti di Leonardo da Vinci e di Francesco di Giorgio Martini; e Nicola Tartaglia proponeva come riparo contro questo genere di tiro l'erezione di piccole traverse (*parianelle*) lungo i terrapieni delle opere.

Venne impiegato da Vauban prima all'assedio di Phillipsbourg (1688) e quindi con maggior regolarità all'assedio di Ath (1697).

(2) Nei 53 assedi che Vauban ebbe a dirigere, talvolta sotto gli occhi di Luigi XIV e della sua corte, non si trovò mai a combattere nè grandi sortite, nè lavori di contrapprocci. Le piazze si lasciavano investire senza opporre seria resistenza: si tirava da lontano con poco o nessun risultato sui primi lavori dell'assediante: le artiglierie erano scarse e collocate su terrapieni esposti al tiro di rimbalzo per tutta la loro estensione. Cinque o sei pezzi che battessero d'infilata con tiri di rimbalzo le facce di una mez-

piazze olandesi avessero presentato ai soldati di Luigi XIV quella resistenza attiva ed ostinata che ha reso celebri i difensori delle stesse piazze nel periodo delle guerre di religione.

La storia degli assedi del secolo XVIII e della prima metà del secolo attuale porta alle stesse conclusioni, confermate dal fatto che la pretesa superiorità dell' attacco non ebbe altrimenti a manifestarsi contro piazze ben armate, aventi presidio numeroso e ben comandato. Ogni volta che la difesa ha spiegato carattere attivo ed energico, il metodo ossidionale del Vauban non ha potuto conseguire, neppure su fortezze di scarso valore tecnico, quei risultati pronti e decisivi che nella seconda metà del secolo XVII resero celebre in Europa il corpo degl'ingegneri francesi. Esempi le difese di Torino, di Magonza, di Genova, di Anversa, di Roma, di Sebastopoli.

*
* *

I progressi successivamente raggiunti nella potenza, nella gittata e nella precisione delle artiglierie non possono risultare a vantaggio dell'attacco. Se alla difesa era dato modo di prevalere mercè l'impiego di numerose artiglierie, anche quando queste avevano limitatissime gittate, scarsa preci-

---

zaluna o di un bastione erano perciò sufficienti per estinguere il fuoco e far cessare completamente la difesa della piazza, come avvenne all'assedio di Ath (tanto celebrato nelle scuole), ove la difesa fu molle al punto che Vauban non giudicò necessaria la costruzione della terza parallela. Se la piazza continuava a resistere, l'assediante, liberato dai soli colpi veramente pericolosi, avanzava rapidamente verso il ciglio dello spalto, ove stabiliva le *batterie di breccia*. La mezzaluna della fronte attaccata veniva generalmente occupata senza grave lotta e la piazza si arrendeva, appena erano *praticabili* le brecce del ramparo principale.

... deboli effetti (1), la sua superiorità sull'at... sarà sempre più decisa coll'aumentare del... loro azione.

... evoluzione delle artiglierie rigate ebbe a risultare ... alla difesa che all'attacco come ha dimo... sono trent'anni, il general Brialmont (2). Gli ... e importantissimi perfezionamenti dell'artiglieria ... ultimo decennio, vale a dire: la precisione e la potenza raggiunte dal tiro arcato, l'impiego delle materie esplosive pel caricamento interno dei proietti, l'adozione delle polveri senza fumo, l'organizzazione del tiro a puntamento indiretto, varranno a rendere sempre migliori le condizioni della difesa. E ciò è quanto ci proponiamo di dimostrare nel presente studio.

Il tiro arcato — Le granate-torpedine.

Per l'esattezza e la potenza raggiunta dal tiro arcato eseguito dagli obici e dai mortai rigati e per gli effetti di scoppio dei nuovi proietti, furono alcuni indotti a ritenere la difesa assolutamente incapace a resistere ai nuovi mezzi d'attacco. Dato che l'artiglieria d'assedio avesse potuto, a quanto sembrava, raggiungere contro le opere permanenti risultati pari

(1) Il generale Brialmont nell'opera *Études sur la défense des états et sur la fortification* riferisce essergli stato assicurato da ufficiali del genio, i quali presero parte all'assedio di Sebastopoli che ai Russi riuscì sempre quando lo ritennero opportuno, d'impedire a colpi di cannone l'avanzarsi di una testa di zappa o la costruzione di una batteria.

La superiorità che la difesa può ottenere sull'attacco coll'impiego di forte e numerosa artiglieria fu compresa dal Rimpler e dal Montalembert i quali nelle loro proposte affidarono all'artiglieria il compito principale della difesa.

(2) *Op. cit*, tom, II, Chap XII. *Emploi de l'artillerie dans la défense des places*

a quelli che si ottengono coi cannoni da campagna contro le opere di fortificazione passeggera, l'attacco di una piazza forte sarebbe stato ridotto ad un caso particolare della guerra di campagna. In tale previsione il generale von Sauer proponeva di applicare nell'attacco delle piazze gli stessi principî che regolano l'attacco delle posizioni campali.

Non tardò peraltro a riconoscersi che, se questo rapido procedimento d'espugnazione, consistente in un attacco di viva forza preceduto da un attivo bombardamento con granate-torpedine, avrebbe forse potuto condurre a risultati decisivi contro vecchie piazze o contro opere isolate, poste in condizioni sfavorevoli di resistenza, sia per la mancanza di locali alla prova, sia per la visibilità delle artiglierie installate all'aperto su i terrapieni, non sarebbe stato neppure da tentarsi contro una linea di difesa avente i punti d'appoggio protetti, almeno nelle parti più vitali dell' opera, dagli effetti di scoppio delle granate-torpedine e colle artiglierie disseminate su estese zone, defilate alla vista ed al tiro, e rese quasi invulnerabili per la loro mobilità.

Apparve quindi destituita di fondamento l'asserzione che non soltanto le opere preesistenti ai nuovi mezzi d'attacco avessero perduto qualsiasi valore difensivo, ma che si dovesse anche rinunciare a costruire nuove fortificazioni (1).

---

(1) Queste esagerate conclusioni sulle condizioni fatte alla difesa dai nuovi potentissimi mezzi d'attacco ebbero origine dai risultati delle esperienze di tiro eseguite in Francia contro il forte della Malmaison (1887). Se ne trovano tracce nei giornali scientifici, ed anche politici dell'epoca. Citiamo ad esempio quanto scriveva l'*Étoile roumain* del 23 novembre 1887: « Il est vraisemblable que le tir brisant, dont l'usage on s'impose, « detruira toute ouvrage de défense. Les fortifications permanentes sem- « blent avoir fait leur temps. Elles seront reduites à l'état des murailles « de Chine et n'accuseront plus qu'une intention de défense ».

Nel paese, in cui questo si scriveva non più di sei anni indietro, è stato testè compiuto l'afforzamento della linea fluviale del Sereth lunga 60 *km* con opere di carattere permanente (dotate di artiglierie corazzate), che dai tecnici si ritengono capacissime a resistere contro i nuovi mezzi d'attacco.

Primo a ristabilire nel suo giusto valore i termini della questione fu il generale Brialmont il quale, in parecchie pubblicazioni (1), sostenne e dimostrò che la grande precisione di tiro degli obici e dei mortai rigati e lo scoppio delle granate-torpedine arrecheranno maggior danno all'attacco che alla difesa, la quale soltanto sarà in grado di proteggere il materiale dentro torri o batterie casamattate e le truppe dentro locali alla prova, da cui non usciranno se non per respingere gli attacchi di viva forza. Partendo da questo concetto l'illustre generale belga fu portato a conchiudere che, nella lotta tra l'artiglieria dell'attacco e quella della difesa la prevalenza dovrà necessariamente rimanere a quest'ultima, la quale nell'ingrossamento delle masse di resistenza non è limitata da alcuna considerazione di tempo e di peso, nè da alcuna difficoltà di trasporto, mentre che le stesse considerazioni impediscono all'attacco qualsiasi rafforzamento al di là di certi limiti. Il calcestruzzo ed il ferro, dei quali soltanto la difesa potrà fare largo impiego, verranno in conseguenza a paralizzare l'azione delle più potenti granate-torpedine, o quanto meno ad opporre una resistenza abbastanza prolungata perchè lo scopo della fortificazione sia raggiunto.

Se non si può contestare la verità assoluta di tali apprezzamenti, non si può neppure tralasciare di osservare che in essi non è tenuto nel debito conto uno dei più importanti elementi della questione, vale a dire il costo delle opere di fortificazione, il quale pure aumenterà indefinitamente coll'aumentare indefinitamente delle grossezze delle murature e delle corazze. Nè vale il dire che per far fronte alle nuove esigenze si tratta solamente « d'augmenter les « credits affectés à la costruction des places fortes » (2). L'elemento « *costo dell' opera* » s'impone all'ingegnere nello studio

---

(1) *Influence du tir plongeant et des obus-torpilles sur la fortification*, 1888. *Les régions fortifiées*, 1890. *Situation actuelle de la fortification* (*Revue de l'armée belge*, 1890, tom. II).

(2) Brialmont, *Influence du tir plongeant* ecc.

dei progetti di qualsiasi natura: « perchè è regola comune ed importantissima di prudenza che nulla debbasi intraprendere, se prima non si è pienamente conosciuta l'entità dell' impegno e *bilanciata questa coll'importanza del fine proposto* e sopratutto coi mezzi pecuniari, di cui si può disporre per la divisata impresa » (1).

Dovendosi pertanto anche pei progetti di fortificazione tenere presente l'ammontare dei progetti stessi, è da temersi che, procedendo, col crescere della potenza dei mezzi di distruzione, sulla via dell'ingrossamento indefinito delle masse di protezione, il costo delle opere permanenti venga a risultare talmente elevato da eccedere le risorse finanziarie degli Stati, oltrechè potrà sorgere il dubbio che l'ingente spesa occorrente per afforzare un punto o una linea del territorio *non sia bilanciata all'importanza del fine proposto* (2).

* * *

Il partito dell'aumento dell'ostacolo passivo ed inerte fu già provato nella 2ª metà del secolo xv, quando si vollero portare ad enormi grossezze le murature, che in quell'epoca costituivano quasi esclusivamente le opere di fortificazione permanente, per renderle atte a resistere all'azione delle ar-

(1) CAVALIERI SAN-BERTOLO. *Istituzioni di architettura.* Vol II, libro V.

(2) Sarebbe malagevole allontanare un tal dubbio che non potrebbe a meno di nuocere all'avvenire della fortificazione ed agli stessi interessi della difesa, se per resistere agli attuali mezzi di distruzione fosse davvero indispensabile di erigere opere (del tipo di quelle progettate dal generale Brialmont nell'*Influence du tir plongeant* ecc. e nelle *Régions fortifiées*), il cui costo varia da 3 a 7 milioni di lire, e cinte di difesa (pari a quella descritta nel capitolo XI della *Régions fortifiées*) che richiedono per le sole costruzioni cementizie e metalliche lire 15000 per metro lineare. E tutto ciò senza escludere che, in seguito ad ulteriori progressi nei mezzi di distruzione, tali costosissime opere di difesa, potranno risultare deficienti.

tiglierie; ma dovette in breve cedere il posto ai nuovi sistemi di afforzamento atti a controbilanciare l'efficacia dei nuovi mezzi ossidionali coll'impiego di più adatti materiali e sopra tutto di forme e disposizioni difensive rispondenti alle mutate esigenze. Sembra che la stessa via debba essere seguita nell'epoca attuale, la quale presenta non poche analogie con quella sopra ricordata, e che gli effetti formidabili dei nuovi mezzi di distruzione debbano venire paralizzati non coll'aumento proporzionale delle masse resistenti, ma col rendere i bersagli della difesa poco apparisconti e dotati, fin dove è possibile, di grande mobilità. I progressi delle scienze e delle industrie rendono attuabile tale partito e dànno affidamento che, nella lotta tra l'artiglieria dell'attacco e quella della difesa, possa prevalere quest'ultima, la quale dall'impiego dei mezzi atti a sottrarre il proprio materiale (senza inceppame menomamente l'azione) agli effetti distruttivi dei più potenti proietti, può conseguire risultati assai più estesi e decisivi che non sia consentito all'attacco. Tali mezzi sono la polvere senza fumo ed il tiro a puntamento indiretto.

La polvere senza fumo.

L'influenza che la polvere senza fumo eserciterà nella guerra di fortezza e la superiorità che dal suo impiego risulterà alla difesa sull'attacco sono generalmente riconosciute. Il generale von Wiebe (antico ispettore generale dell'artiglieria da fortezza in Germania nel suo libro intitolato: *La poudre sans fumée et son importance pour la guerre de forteresse* pone in rilievo i vantaggi che l'impiego delle nuove polveri apporterà alla difesa nei termini seguenti:

« Les conditions de succès, au point de vue de l'assaillant,
« comparées à celles de jadis, sont devenues beaucoup plus
« défavorables, car la poudre à faible fumée donnera sans
« doute aux places, qui ont été construites ou transformées

« pour résister aux effets si enormement accrus des armes
« à feu modernes, une valeur extraordinaire par le fait
« que ces places favorisent beaucoup plus les manoeuvres
« à couvert d'une artillerie possédant un matériel construit
« dans ce but, que cela ne pourra jamais être le cas pour
« l'assaillant par le fait du terrain ou des couverts dans la
« zone de tir efficace de l'artillerie.

« La poudre sans fumée peut, d'après nous, augmenter
« tellement la force de resistance de l'artillerie de place
« qu'avec de canons d'égale puissance, si la forteresse est
« construite en conséquence, elle ait chance d'empêcher
« l'artillerie de siège de parvenir aux positions d'où elle
« pourrait donner le coup mortel à la forteresse, ou du
« moins de lui en rendre l'accès très difficile.

« À l'avenir une bonne dèfense devra donc chercher prin-
« cipalement, et plus que jamais, à ne pas laisser l'artil-
« lerie de siège prendre position à portée efficace. Les pro-
« priétés de la poudre à faible fumée donnent à cet effet
« à l'artillerie de forteresse de plus grandes chances de
« succès que jadis, quoique cette même poudre facilite in-
« versement à l'attaque l'occupation de la primière position
« d'artillerie situèe à grande distance de la place ».

Intorno all'ultima delle considerazioni espresse dal generale Wiebe dobbiamo osservare che, se l'impiego delle polveri senza fumo potrà forse permettere il completo occultamento delle batterie di prima posizione, destinate ad agire contro la linea avanzata della difesa, tale occultamento non potrà giovare quanto potrebbe sembrare a primo aspetto alla sicurezza delle suddette batterie, poichè, mediante il tiro a puntamento indiretto, il difensore sarà sempre in grado di coprire di proietti una determinata zona di terreno completamente nascosta alla vista, appena che, da osservatori opportunamente collocati, venga segnalata l'occupazione di quella zona per parte dell'assalitore.

Il tiro a puntamento indiretto

Per l'eseguimento del tiro a puntamento indiretto si richiede una speciale organizzazione preventiva, perchè la batteria possa ricevere indicazioni sulla natura e sulla posizione del bersaglio, non che sulla posizione relativa dei punti di caduta dei proietti rispetto a questo.

*
* *

Indicazione del bersaglio e puntamento iniziale. — Per ciascun pezzo, o almeno per ogni batteria, occorre, una carta particolareggiata del campo di tiro, quadrettata di minuto in minuto mediante il reticolo dei paralleli e dei meridiani. Alla carta così preparata si aggiunge uno specchio: delle *zone* che la batteria può colpire colle cariche in uso; dei *punti principali* sui quali la batteria stessa può essere chiamata a tirare nelle suddette zone e, per ogni pezzo o almeno per uno dei pezzi della batteria, degli elementi del *puntamento iniziale* da usarsi per ciascuno di essi.

Pei punti intermedi ai principali, i dati di tiro potranno essere ottenuti per interpolazione, che verrà evitata coll'impiego delle *tavolette di tiro*. Queste oltre la carta di cui sopra comprendono un grafico (1) che permette di ottenere immediatamente con una semplice lettura gli elementi del *puntamento iniziale* su di un punto qualunque del campo di tiro almeno per due delle cariche delle quali fanno uso le bocche da fuoco che costituiscono l'armamento della batteria.

(1) Una istruzione sulle *Tavolette di tiro*, quali sono adottate in Francia si trova nell'*Instruction provisoire pour la préparation des troupes d'artillerie à l'exécution du tir indirect dans les places*. Paris 1890.

Ottenuti in tal modo i dati di tiro per uno dei pezzi, se ne dedurranno quelli degli altri pezzi coll'aiuto di appositi cartoncini di correzione appositamente preparati.

*
* *

Osservazione dei punti di caduta e rettificazione del tiro. — L'osservazione dei punti di caduta dei proietti ha per scopo di determinare sia la loro posizione assoluta, sia quella relativa al bersaglio.

La determinazione della posizione assoluta dei punti di caduta si fa dietro le osservazioni trasmesse dagli osservatori e, quando queste non sono abbastanza precise, *per intersezione* dalle stazioni occupate dagli osservatori muniti di appositi strumenti.

La determinazione delle posizioni relative dei punti di caduta e del bersaglio si fa sia apprezzandola da un osservatorio convenientemente situato, sia combinando gli apprezzamenti di più osservatorî.

*
* *

Impiego dei palloni frenati. — Per l'osservazione dei punti di caduta e per la conseguente rettificazione del tiro, si presenta utile l'impiego dei palloni frenati, i quali si possono innalzare fino a 450-500 *m* con un vento di velocità inferiore a 5 *m*, e fino a 200 *m* con vento più forte che però non superi la velocità di 10 *m*.

Esperienze di tiro concentrico eseguite in Francia nel 1882, nella piazza di Verdun, hanno dimostrato che osservatori in pallone frenato, pratici del terreno e muniti di cannocchiale, possono essere utilmente adoperati per rettificare il tiro fino a 6000 o 8000 *m*, quando il tempo è sereno.

Peraltro, nella generalità dei casi, non si devono attendere dai palloni frenati indicazioni precise le quali permettano di regolare il tiro delle artiglierie contro bersagli che

solo da quelli si possono vedere. All'infuori di circostanze eccezionali, i palloni frenati serviranno soltanto per indicare se un tiro inquadra il bersaglio, è se questo si sposta o si ferma.

*
* *

La rapidità della rettificazione del tiro decresce a misura che il metodo di osservazione è meno diretto. Fatta quindi eccezione dal caso che i risultati del tiro possano essere ottenuti da un luogo così vicino alla batteria da avere modo di correggerlo immediatamente (nel qual caso il tiro, sebbene eseguito coi metodi di puntamento indiretto, è considerato come diretto), la rettificazione del tiro preparato è necessariamente più lenta di quella del tiro diretto. In conseguenza il tiro a puntamento indiretto sarà essenzialmente impiegato contro bersagli immobili, o che possano essere considerati come tali, senza peraltro escluderne l'impiego (che potrà riescire utilissimo) contro truppe numerose in moto, allorquando, mediante l'organizzazione di estese zone passive irte d'impedimenti e viste dagli osservatori della batteria, si costringano le truppe stesse ad arrestarsi.

*
* *

Vantaggi del tiro preparato. — Colle batterie a tiro con puntamento indiretto (che in vista dell'organizzazione preventiva si chiama anche *tiro preparato*) potranno conseguirsi notevoli risultati sopra zone di terreno defilate alla vista delle batterie stesse e di cui importa impedire all'avversario l'occupazione ; e si potranno colpire anche di notte bersagli invisibili colla stessa precisione che si raggiungerebbe vedendoli distintamente (1).

---

(1) Il tiro preparato, eseguito qualche anno indietro in Francia in alcune piazze della frontiera dell'est, impiegando le sopra indicate *tavolette di tiro*, diede risultati soddisfacentissimi, sì di giorno che di notte.

L'impiego delle batterie a tiro indiretto permette inoltre:

di approfittare degli ostacoli e dei ripari naturali, dietro i quali, con poco lavoro, potranno disporsi le bocche da fuoco sottratte alla vista ed agli osservatori del nemico;

di ottenere, sia per le bocche da fuoco, sia pel personale di servizio, grande sicurezza, senza ricorrere all'impiego delle costose installazioni corazzate o casamattate;

di facilitare l'azione delle artiglierie, avvicinandole il più possibile al bersaglio.

Gli accennati vantaggi del tiro preparato risultarono evidenti nella difesa di Belfort (1870-71), ove il colonnello Denfert fece modificare, per quanto lo potevano consentire i mezzi assai limitati di cui disponeva e le condizioni dell'artiglieria in quell'epoca, una parte dell'armamento della piazza al fine di potere eseguire il tiro a puntamento indiretto (1).

L'impiego di tale sistema di puntamento, che permise di lanciare i proietti al disopra di masse di terra o di altre costruzioni, le quali impedivano la vista del bersaglio, fu una delle cause più potenti della lunga resistenza che presentarono le artiglierie della piazza ai mezzi di distruzione dell'attaccante, e della notevole elasticità della difesa nell'adattare il tiro alle direzioni le più differenti.

Gli artiglieri della piazza, tirando senza essere veduti, rettificando il tiro per tentativi secondo le indicazioni che ricevevano da osservatori convenientemente posti per vederne i risultati, poterono, fino dalle prime operazioni d'attacco, concentrare il fuoco sopra zone che non si sarebbero potute battere coi tiri diretti, ed essendo i pezzi completamente nascosti alla vista dell'assalitore, riescì a questo assai difficile, e spesso impossibile, di regolare il tiro per raggiungerli.

---

(1). Circa 40 pezzi furono organizzati nei diversi forti pel puntamento indiretto. Vedi *La défense de Belfort*, écrite sous le contrôle de M. le colonel Denfert-Rochereau. — Paris, 1872.

*
* *

Conseguenze derivanti dall'impiego del tiro preparato nella guerra di fortezza. — Se il tiro a puntamento indiretto, eseguito soltanto da una parte delle bocche da fuoco della difesa e con mezzi rudimentali fu una delle principali cause della prolungata resistenza della piazza di Belfort, è da ritenersi che, applicato su larga scala e con un'accurata organizzazione, dovrà apportare sostanziali cambiamenti nello sviluppo delle operazioni d'attacco e di difesa per ciò che riguarda la lotta d'artiglieria, la quale, come fu precedentemente rilevato, costituisce l'atto decisivo della guerra di fortezza attuale.

L'impiego del tiro preparato offre il mezzo di stabilire le artiglierie in posizioni nascoste alla vista, epperciò nelle più favorevoli condizioni di resistenza, poichè il tempo e la quantità di munizioni occorrenti per ridurre fuori di servizio una batteria nascosta, quando anche la sua giacitura sia nota con qualche approssimazione, risultano considerevolissimi.

*
* *

Suppongasi che la batteria A costituita da quattro obici da 15 *cm* GR Ret., debba porre, facendo uso del tiro indiretto a granata-torpedine, fuori di servizio la batteria B situata in una regione defilata di forma rettangolare, i cui lati, parallelo e perpendicolare alla fronte di combattimento, siano rispettivamente di 200 e di 530 *m*.

Sarà necessario impiegare il tiro sistematico e progressivo (1), ed un procedimento pratico per condurlo con relativa facilità potrebbe essere il seguente:

(1) Viene dato questo nome al tiro a puntamento indiretto eseguito da una o più batterie per coprire uniformemente di fuochi una zona di terreno defilata.

Si scelga un bersaglio ausiliario M abbastanza vicino alla regione defilata in cui è situata la batteria nascosta B. Di questo bersaglio sia nota con una certa approssimazione (ad esempio di $\pm$ 50 *m* in gittata e di $\pm$ 20 *m* in direzione) la posizione rispetto ai limiti della regione suddetta, e la distanza (2600 *m*) dalla batteria A. Si divida la regione in rettangoli per mezzo di un reticolato di rette perpendicolari e parallele alla fronte, e disposte ad uniformi intervalli sia in un senso che nell'altro. Prendendo rispettivamente tali intervalli di 12 *m* e di 90 *m*, vale a dire eguali al doppio della larghezza e della profondità della striscia che contiene la metà dei colpi lanciati dall'obice da 15 *cm* GR Ret. a distanza di 2600 *m* col tiro indiretto a granata-torpedine (2), e tenendo conto dell'approssimazione colla quale è nota la posizione del bersaglio ausiliario rispetto alla regione defilata, questa risulterà divisa in 140 rettangoli, poichè $\frac{200 + 2 \times 20}{12} = 20$ e $\frac{530 + 2 \times 50}{90} = 7$.

Regolato il tiro iniziale sul bersaglio ausiliario, si coprirà uniformente di fuoco la superficie della regione defilata, suddivisa negli accennati rettangoli, regolando successivamente il tiro sul centro dei rettangoli stessi, presi per striscie parallele o perpendicolari alla fronte di combattimento. Eseguito in tal modo il tiro dalla batteria A, la batteria (o le batterie) situate nella regione defilata saranno inevitabilmente ridotte fuori di servizio.

Il tempo e le munizioni occorrenti per raggiungere lo scopo possono facilmente determinarsi.

---

(1) Poichè la striscia che contiene l'83 % dei colpi ha estensione doppia di quella che ne contiene la metà, dividendo l'area rettangolare della regione defilata nel modo anzidetto e regolando successivamente il tiro sui singoli rettangoli risultanti dall'accennata divisione, cadrà dentro ciascuno dei rettangoli la maggior parte (83 %) dei colpi diretti al centro del rettangolo stesso.

La granata-torpedine da 15 (1), dipendentemente dai risultati di esperienze, può, cogli effetti di scoppio, porre fuori di servizio una bocca da fuoco quando anche venga a cadere a 2 *m* di distanza dal perimetro del paiuolo. L'estensione del paiuolo d'assedio potendo, in media, ragguagliarsi ad un rettangolo di 4,50 *m* per 3,00 *m*, i lati del bersaglio costituito da una bocca da fuoco risulteranno, nel presente caso, di $3 + 2 + 2 = 7$ *m* e $4{,}50 + 2 + 2 = 8{,}50$ *m*. e la superficie del bersaglio stesso di circa 60 m^2.

L'area di ciascuno dei rettangoli eguali, nei quali venne suddivisa la regione defilata, essendo di $90 \times 12 = 1080$ m^2, si dovranno tirare $\frac{1080}{60} = 18$ colpi per danneggiare una bocca da fuoco disposta dentro uno dei suddetti rettangoli, e quindi il numero totale dei colpi da tirare sarà $140 \times 18 = 2520$.

Ritenendo la batteria A approvigionata giornalmente con 80 colpi per pezzo, per ridurre fuori di servizio la batteria nascosta B, si richiederanno circa 8 giorni, ed il consumo di munizioni risulterà di circa 112 *t* (2).

Se la batteria B, invece di giacere in una regione defilata, fosse scoperta dagli osservatori della batteria A, potrebbe essere posta fuori di servizio in poche ore e con una quantità relativamente minima di munizioni.

Supponendo di 60 *m* lo sviluppo frontale della batteria B, il numero dei rettangoli sui quali la batteria A dovrà eseguire il tiro è $\frac{60}{12} = 5$, ed il numero dei colpi da tirare $5 \times 18 = 90$ (3).

---

(1) La carica interna di fulmicotone umido in dischi è di 7,500 *kg*: il peso del proietto pronto per lo sparo di 44,400 *kg*.

(2) Si ha infatti: $\frac{2520}{320} = 7{,}88$ e $2520 \times 44{,}400 = 111\ 888$ *kg*.

(3) Questi risultati dimostrano inquanto svantaggiose condizioni venga a trovarsi una batteria scoperta dagli osservatori di una batteria nemica, la quale invece giaccia in una regione defilata alla vista di quella: e poichè i terrapieni delle opere, quali usavansi costruire prima dell'intro-

*
* *

Poichè la durata della lotta tra due batterie reciprocamente nascoste alla vista è considerevolissima e potrà inoltre venire aumentata quasi indefinitamente spostando le bocche da fuoco quando il tiro sistematico delle artiglierie nemiche comincia ad essere dannoso, è da ritenersi che tanto l'attacco quanto la difesa cercheranno di trarre profitto dalle accidentalità del terreno per stabilire la maggior parte delle artiglierie in posizioni nascoste. In tale condizione di cose il combattimento d'artiglieria tra le batterie a vedute dirette, che dopo l'aumentata potenza delle bocche da fuoco dovuta alla rigatura ebbe a costituire l'operazione più importante nello svolgimento di un assedio, tenderà a scomparire a misura che il perfezionarsi dei procedimenti del tiro preparato e l'aumento di efficacia dei proietti esplosivi renderanno più pratico, di quanto non sia stato fino ad ora, l'impiego di batterie nascoste alla vista.

La soppressione, o, quanto meno la riduzione entro limiti abbastanza ristretti, della lotta tra le batterie a vedute dirette dell'attacco e della difesa verrà a costituire, nei riguardi tattici, una differenza essenziale e caratteristica tra la guerra di campagna e la guerra di fortezza e risulterà principalmente a vantaggio della difesa.

L'assalitore per mancanza di una perfetta conoscenza del terreno e di una opportuna preparazione spesso non sarà in grado d' iniziare con successo la lotta d'artiglieria nelle nuove condizioni, ed in ogni caso dovrà incontrare per so-

---

duzione del tiro arcato con granate-torpedine, costituiscono batterie facilmente visibili da lungi, i risultati stessi pongono in evidenza l'impossibilità assòluta di mantenere, anche per breve tempo, in servizio le bocche da fuoco installate allo scoperto sui terrapieni, quando la configurazione del terreno esterno permetta all'assediante di stabilire batterie a tiro indiretto nascoste, a distanze inferiori a 3000 *m* dalla piazza.

stenerla gravi difficoltà, avuto riguardo alla grande quantità di munizioni che sarà costretto a trasportare davanti alla piazza per potere ridurre al silenzio le batterie nascoste della difesa.

Questa sarà invece sempre in grado di approfittare delle regioni defilate, delle ondulazioni del terreno e delle zone boschive, ovvero di provvedere con piantagioni preparate su di una certa profondità nel senso dei tiri, fino dal tempo di pace. Dissimulando in zone ben defilate le proprie batterie, cogli osservatori sulla linea delle posizioni avanzate, potrà col tiro indiretto preparato colpire l'attaccante fino dal primo periodo delle operazioni senza ricevere sensibili danni da questo che, trovandosi di fronte ad una linea di batterie nascoste e quasi invulnerabili, non potrà avanzare se non con gravissima difficoltà verso la linea principale di resistenza per procedere all'espugnazione dei punti di appoggio della medesima.

Impiego del tiro preparato contro bersagli mobili. — Il tiro preparato risulterà di grande vantaggio alla difesa anche in rapporto ad altri particolari di svolgimento della guerra di fortezza. Non può negarsi che, nell'impiego del tiro a puntamento indiretto, il difensore si trovi in condizioni meno favorevoli dell'attaccante nei riguardi della visibilità ed immobilità dei bersagli; ma, oltrechè nelle piazze forti organizzate secondo le attuali esigenze, vale a dire costituite da opere poco appariscenti e dotate di artiglierie in gran parte facili a spostarsi, tale inferiorità della difesa tende a scomparire, questa ha sempre il vantaggio della perfetta conoscenza del terreno e della preparazione del tempo di pace, e, stante la maggior facilità che possiede di scegliere opportuni punti di osservazione per regolare il proprio tiro, si troverà spesso in condizione di adoperare il puntamento indiretto anche contro bersagli mobili.

Il tiro a puntamento indiretto deve essere in via normale impiegato contro bersagli immobili o che possono conside-

rarsi come tali (1). Perchè possa venire utilizzato contro bersagli mobili, ad esempio contro truppe in movimento, oltre l'organizzazione delle zone passive, precedentemente accennate, si richiede la preventiva determinazione degli elementi occorrenti al puntamento iniziale per le varie zone del terreno da battere e la costituzione di osservatorî (disposti in località opportunamente scelte per sicurezza e per campo di vista), destinati a fornire i dati necessari per eseguire il *trasporto*, e quindi la rettificazione del tiro a misura che si sposta il bersaglio.

Soltanto la difesa può preparare gli elementi di puntamento e determinare in precedenza i più opportuni posti d'osservazione; e quindi è esclusivamente riservato all'artiglieria della piazza l'impiego del tiro a puntamento indiretto contro bersagli mobili, poichè soltanto per mezzo di una preventiva organizzazione si può raggiungere con tal genere di tiro un'azione abbastanza pronta ed efficace sugli anzidetti bersagli.

Uno dei mezzi a cui la difesa potrà talvolta ricorrere per creare utili zone passive è quello delle inondazioni che costringeranno l'assalitore ad avanzare secondo direzioni prestabilite dalla difesa e ad arrestarsi in terreno nascosto alla vista della piazza, ma battuto col tiro indiretto preventivamente organizzato. Lo scopo potrà tal volta venire efficacemente e con minori inconvenienti raggiunto, anche senza ricorrere all'inondazione effettiva di determinati tratti di terreno, poichè, quando siano state prese tutte le disposizioni per eseguire l'inondazione con sicurezza e sollecitudine al momento opportuno, l'attaccante dovrà nei suoi movimenti regolarsi come se esistessero zone inondate, mentre che per la difesa queste inondazioni, che potrebbero chiamarsi *preventive*, non arrecano

(1) La nostra *Istruzione sul tiro delle artiglierie d'assedio* (ediz. 1891 lit.) dice a questo riguardo al capo I, sezione 1ª, § 1º: « In generale si punta direttamente contro bersaglio in moto, indirettamente contro bersaglio fermo. »

impaccio ai movimenti controffensivi, nè risultano nocive all'igiene dei presidi come le effettive.

Estese zone passive potranno altresì venire create mediante reticolati di fili di ferro, invisibili da lungi e difficili ad essere distrutti dal tiro arcato a granata-torpedine che l'attaccante, una volta orientato sul terreno e sulle disposizioni difensive della piazza, non mancherà di dirigere da posizioni coperte su tali ostacoli col tiro indiretto sistematico (1).

Mentre con tali espedienti la difesa potrà impiegare il tiro a puntamento indiretto eseguito da batterie nascoste alla vista, contro bersagli mobili, l'attaccante per operare contro bersagli della stessa natura, quali ad esempio: truppe di sortita, treni di artiglierie e di munizioni, assembramenti di lavoratori, ecc. dovrà inevitabilmente ricorrere alle batterie a *vedute dirette*. Per quanto si sforzi di rendere il meno possibile vulnerabili tali batterie riducendo al minimo il loro rilievo, costruendole cioè quasi o totalmente interrate e senza spalleggiamento (2), aumentando gli intervalli tra le bocche da fuoco, creando, o lasciando, traverse (non emergenti sul ciglio di fuoco) tra pezzo e pezzo per localizzare gli effetti delle granate-torpedine: le batterie stesse potranno difficilmente sottrarsi agli effetti del tiro a puntamento indiretto che la difesa, avvalendosi delle indicazioni dei palloni frenati e di osservatori opportunamente disposti, impiegherà su larga scala. L'unico

(1) Dalle esperienze di tiro con granate-torpedine eseguite contro il forte della Malmaison (1887), ebbe a risultare che, di fronte all'azione dei suddetti proietti, i reticolati di fili di ferro conservano intatto il loro valore difensivo.

(2) Un tipo di batteria interrata, senza spalleggiamento, è stato studiato in Francia, tanto per bocche da fuoco d'assedio che per cannoni da campagna. Quando non fosse opportuno o possibile ricorrere al tipo di batterie interrate di cresta, potrà giovare la costruzione di maschere di terra a qualche distanza avanti alle batterie (impiego della doppia massa coprente) per rendere meno facile la rettificazione del tiro alle artiglierie della difesa.

mezzo a cui potrà ricorrere l'attaccante per ritardare la distruzione delle proprie batterie a vedute dirette consisterà nell'impiego di bocche da fuoco dotate di grande mobilità, tenute al riparo dentro ricoveri in scavo, ben defilati e possibilmente alla prova, in prossimità delle posizioni di tiro, sulle quali saranno condotte al momento che si richiede la loro azione contro i bersagli mobili della difesa.

A questo partito dovrà pure ricorrere la difesa quando si tratta di battere prontamente bersagli dotati di grande mobilità, contro i quali il tiro a puntamento indiretto, per quanto preventivamente organizzato in tutti i suoi particolari, non risulterebbe efficace. Ma, anche in questo caso, la difesa avrà sull'assalitore il vantaggio di poter preparare robusti ricoveri alla prova in prossimità delle piazzuole, dove i pezzi devono essere condotti al momento di entrare in azione (1): ciò che l'assalitore non può fare se non dentro limiti molto ristretti.

* *
* * * *

Dalle precedenti considerazioni è stato posto in chiaro che nè il tiro arcato con granate-torpedine, nè l'impiego della polvere senza fumo, nè il nuovo modo con cui si svolgerà la lotta d'artiglieria nei futuri assedi potranno risultare a vantaggio dell'assalitore.

In conseguenza la fortificazione permanente, lungi dal trovarsi in quelle condizioni d'impotenza a cui sembrava condannata dopo gli ultimi progressi dell' artiglieria, sarà sempre in grado di portare un efficacissimo concorso nella

(1) Tali sono i locali alla prova, costruiti con calcestruzzo di cemento, di cui devono essere dotati i punti di appoggio della linea principale della difesa, pel ricovero delle artiglierie leggere a tiro celere da condursi in batteria sui terrapieni delle opere al momento di respingere un attacco di viva forza.

difesa del territorio di uno Stato, se riescirà a disimpegnarsi completamente dalle forme e dalle disposizioni che fino a pochi anni indietro prevalsero nell'ordinamento interno delle opere e nell'assetto difensivo di una piazza. Senza rinunziare all'impiego delle masse di calcestruzzo e delle corazzature, dovrà sopratutto la nuova fortificazione assottigliare e rendere il meno possibili appariscenti i propri bersagli, favorire l'azione della fanteria e dell' artiglieria leggera, ed applicare su larga scala il tiro a puntamento indiretto alle bocche da fuoco situate fuori delle opere che, disseminate su estese zone di terreno, resteranno per lungo tempo sottratte all'azione delle artiglierie dell'assediante.

∴

Le forme e le disposizioni, che secondo l'ora accennato indirizzo verrà ad assumere un ordinamento difensivo, risultano essenzialmente differenti da quelle che ebbero vigore nei precedenti periodi storici. Esse derivano dal concetto di subordinare la difesa passiva ed inerte alla difesa attiva, e debbono quindi essere considerate quale emanazione diretta, in relazione delle attuali esigenze, dei principî che vennero, in tutte le epoche propugnati dai maestri dell'arte per conservare efficacia alla fortificazione contro i perfezionati procedimenti dell'attacco. Senza rimontare molto indietro nella storia della fortificazione, riportiamo le considerazioni espresse dal generale Brialmont quando l'introduzione delle artiglierie rigate fece presente la necessità di dare alla fortificazione un indirizzo che la mettesse in grado di resistere ai cresciuti mezzi di offesa:

« On bâtit des forteresses pour l'artillerie et pour la « infanterie de la défense contre l'artillerie et l'infanterie « de l'attaque. Faire en sorte qu'on tire de ces deux armes « les plus de parti possible dans la place et le moins de « parti possible au dehors, voilà le secret de l'art; et ce secret

« ne réside dans l'ingénieuse combinaison des lignes, mais
« bien dans la simplicité du tracé, dans l'efficacité des bat-
« teries flanquantes, dans la bonne organisations du com-
« mandement des ouvrages, dans l'excellence du profil, dans
« l'installation judicieuse de l'artillerie, dans la sûreté et
« dans la facilité des communications (1) ».

Questi concetti, dopo trent'anni circa da che furono formulati dall'illustre ingegnere, costituiscono le linee fondamentali del programma che s'impone alla fortificazione in seguito ai progressi raggiunti dall'artiglieria nell'ultimo decennio, perchè la difesa possa lottare con vantaggio contro i nuovi procedimenti dell'attacco.

ENRICO ROCCHI
capitano del genio.

(1) *Études sur la défense des états et sur la fortification.*

IDEE PRATICHE

SUL TIRO DELL'ARTIGLIERIA DA FORTEZZA

Il tiro dell'artiglieria da fortezza è stato finora generalmente trattato quasi in modo esclusivo da un punto di vista tecnico e sotto tale aspetto si sono formulati criteri così esatti, si sono desunte norme tanto giuste, che probabilmente nulla o poco vi sarà da modificare. Applicando però queste norme ad alcuni casi particolari, non si può fare a meno di osservare che lo scopo tattico del tiro verrebbe a mancare, dappoichè nelle suddette norme, ed anche nella loro applicazione, non si tien conto esatto di un fattore che ha grandissima importanza nel combattimento, cioè del tempo.

In guerra non solo occorre distruggere il nemico, le sue opere, le sue artiglierie, ma in parecchi casi occorre raggiungere questi risultati in un tempo molto limitato; altrimenti si corre il rischio di rimaner sopraffatti nel combattimento contro artiglieria, o di perdere la fugace occasione di mandare a vuoto gli atti offensivi della fanteria nemica.

Che la fanteria, sussidiata da artiglieria da campagna, debba prendere grandissima parte nella guerra degli assedî e tentare ardite imprese, lo ammettono i più rinomati e competenti scrittori che in questi ultimi tempi hanno trattato dell'attacco e difesa delle posizioni fortificate. Che il duello fra l'artiglieria dell'attacco e quella della difesa assumerà un carattere violento e sarà per conseguenza di

breve durata, si può dedurre non solo da quello che avvenne sotto Parigi nella guerra del 1870-71, ma essenzialmente dai grandi progressi che da quell'epoca in poi l'artiglieria ha fatti.

I preparativi saranno più o meno lunghi, ma la lotta sarà breve. Tali preparativi potranno esser fatti dall'attaccante, con una certa calma, a grandissima distanza, in zone sottratte dalla vista del difensore; ma questo, al contrario, ben sovente si vedrà costretto a rispondere senza indugio al fuoco distruttivo che parte da posizioni non preventivamente conosciute.

Ne consegue che un tiro lento non conviene all'artiglieria da fortezza, tanto più che ogni scopo che essa si prefigge non può esser raggiunto che facendo arrivare al bersaglio un dato numero di proietti.

Questo numero si diminuisce facendo un tiro lento, ed inoltre col tiro lento si dà campo al nemico di riparare mano mano i danni già prodotti.

Quando s' impegnerà la lotta con l' artiglieria nemica è inutile risparmiar munizioni per l'indomani, giacchè la lotta stessa finisce con la distruzione dell'una o dell'altra parte combattente. La vittoria rimarrà a quella che nel minor tempo avrà lanciato un maggior numero di proietti con un tiro ben aggiustato.

Iniziare il tiro senza indugio su bersagli che improvvisamente si palesano, eseguirlo con calma e celerità, tali sono i còmpiti dell'artigliere al giorno d'oggi. In molti casi egli dovrà eziandio rinunziare a metodi che tecnicamente sono inappuntabili, quando riescono talmente lunghi da far completamente fallire lo scopo del tiro. Contro bersagli, che possono improvvisamente cambiar posizione, deve tentare colpi arditi, i quali quasi sempre riescono a chi, abituandosi ad eseguirli, acquista fiducia nelle proprie forze.

A me sembra che a tali principî dovrebbero essere coordinati gli esercizi di tiro al poligono. I capitani dovrebbero spesso eseguire i tiri senza risolvere preventivamente il tema. Questo dovrebbe esser dato in batteria, quando tutte

le squadre addette ai vari servizi sono già a posto, come avverrebbe in guerra, ed il capitano dovrebbe *immediatamente* iniziare quella condotta di fuoco che nel più breve tempo faccia raggiungere lo scopo tattico del tiro, indicato nel tema. Una preliminare soluzione del tema basterebbe fosse fatta nei soli *tiri d'insegnamento*. Anche in guarnigione si può e si deve dare ampio sviluppo a questa parte importantissima dell'istruzione.

Ben differente è il sistema ora in uso. Il capitano riceve il tema 24 ore prima, e quasi sempre non riesce a fare che 14 o 16 colpi in un tempo molto lungo. A lui poco importa di metter colpi nel bersaglio; quello che maggiormente gli preme è la scrupolosa applicazione delle regole della condotta del fuoco, di far cioè quel dato numero di colpi lunghi e di colpi corti. Alle volte, anzi spessissimo, un tempo notevole si spende semplicemente *per iniziare* il tiro a shrapnel contro fanteria, cioè per fare due o tre forcelle, l'aggiustamento col tiro a percussione e per regolare la graduazione della spoletta, operazioni che non riescono facili e spedite quando il bersaglio è poco visibile e l'osservazione difficile.

Se poi si deve fare il tiro a shrapnel con spolette esclusivamente a tempo, la durata dei tiri di prova risulta maggiore, perchè raramente, a bella prima, si riesce ad ottenere lo scoppio a terra.

Nel caso pratico la fanteria aspetterebbe tanto tempo?

Contro bersaglio mobile è prescritta una condotta di fuoco che in verità riesce molto spedita, e che razionalmente si dovrebbe iniziare contro qualunque bersaglio, il quale, sebbene fermo, abbia la possibilità di muoversi; ma essa non può esser messa in pratica che allorquando la batteria ha 6 pezzi incavalcati su affusti da difesa o da campagna, con munizionamento di granate, o meglio di shrapnels con spolette a doppio effetto.

Però in guerra succederà ben di rado che nel settore in cui si presenta il bersaglio mobile si abbia una batteria che si trovi nelle specialissime condizioni ora dette. Ed

allora si lascierà avanzare impunemente il nemico? Sarà sufficiente l'espediente di preparare il tiro su di un punto pel quale il nemico, se avrà buon senso, eviterà di passare?

È lecito ammettere che in guerra, nei casi ora accennati, nessun comandante di batteria rimarrebbe perplesso, ed adotterebbe una condotta di fuoco più o meno adatta alle circostanze; però, siccome i tiri in tempo di pace servir debbono di preparazione a quelli che possono capitare in guerra, sarebbe bene che ai poligoni gli ufficiali si esercitassero a risolvere nel miglior modo questi casi, applicando regole prestabilite.

Per iniziare sollecitamente il tiro a granata od a shrapnel contro un'opera nemica, sembrami che dovrebbe bastare la tavola di tiro.

La distanza trovata si può ridurre ad ettometri e mezzi ettometri, e le forcelle si possono fare parimente ad ettometri.

Si avrà l'altro vantaggio che il tiro procederà spedito, perchè tutti i dati occorrenti si trovano scritti nella tavola di tiro, quindi i piccoli calcoli sono eliminati.

Che questo metodo possa condurre a buoni risultati, si deduce dalle seguenti considerazioni:

L'errore, che si commette nell'arrotondare la distanza trovata, avrà poca influenza sull'errore che generalmente si commette nel 1° colpo per altre cause.

Esaminando queste cause si deduce che l'entità dell'errore del 1° colpo è piuttosto dipendente dalla distanza a cui si tira, anzichè dalla maggiore o minore esattezza di tiro della bocca da fuoco che si adopera, e quindi non sembrami [illegible] errore il far le forcelle ad ettometri e frazioni di etto- [illegible] anzichè a striscie.

[illegible] per la rettifi[illegible] si potranno dedurre quando il [illegible] già iniziato, [illegible] essa subentra molto tardi.

[illegible] tiro a shr[illegible] contro fanteria bisognerebbe partire [illegible] [illegible] bersaglio, quantunque fermo, può met- [illegible] momento all'altro, e si metterà in moto

quasi certamente, appena comincerà il nostro tiro. Quindi contro di esso occorre ottenere effetti pronti ed efficaci e meglio sarebbe operare di sorpresa.

Per raggiungere questi risultati bisogna trar partito dalle seguenti circostanze:

1° Nella guerra d'assedio il comandante di una batteria, immobilizzato al vertice del settore di tiro, ha tutto il tempo di fare un esatto studio del terreno, di mettersi in grado di riportare qualunque punto del medesimo sulla carta e di misurare per conseguenza la distanza a cui si trova (1).

2° La profondità di effetti del tiro a shrapnel è tale che, anche commettendo nel tiro un errore in meno di 50 e più metri, si avranno sempre risultati importanti sul bersaglio.

3° Gli effetti che si ottengono con una salva a shrapnel sono di tale evidenza, da suggerire senz'altro una razionale correzione.

Se queste premesse sono giuste, ne consegue che si farà un buon tiro adottando il seguente sistema:

Caricare contemporaneamente due pezzi a percussione, l'uno per la distanza misurata, l'altro per una distanza di 100 *m* in meno, arrotondando sempre le cifre. Far partire i due colpi quasi contemporaneamente, cioè con intervallo di 3 o 4 secondi.

È probabile che con questi due colpi si riesca a far forcella; ma se risultano entrambi corti, si farà partire un 3° colpo, aumentando di 100 *m* la maggiore delle distanze già sperimentate. Se entrambi risultano lunghi, si diminuirà di 100 *m* la minore delle distanze sperimentate. Sarà ben difficile di dover fare un 4° colpo; ma, se anche occorresse, si perderanno pochissimi minuti per fare una forcella di 100 *m*. Allora si farà subito partire una salva a tempo per

---

(1) Che i comandanti di batteria debbano essere provvisti delle carte dei settori battuti è cosa che non può mettersi in dubbio.

la distanza intermedia della forcella. Probabilmente tale salva darà buoni risultati, o almeno tali da rimanerne soddisfatti, ed allora si farà partire immediatamente una seconda salva. Se invece quasi tutti gli scoppi avvengono a terra o a grande altezza, si comanderà per la seconda salva un' altra graduazione di spoletta. Nel caso poco probabile che la prima salva riesca un po' lunga, si diminuirà l'alzo. Quando il bersaglio si mette in moto, il capitano potrà tentare di fulminarlo con un'altra salva, regolando alzo e graduazione in maniera da tener conto del cammino che il bersaglio farà, mentre si caricano e si puntano i pezzi. Sospenderà poi il tiro per riprenderlo con l'istesso metodo quando il bersaglio farà sosta; e ciò perchè un fuoco prolungato contro un bersaglio mobile arrecherebbe confusione in batteria e non darebbe per conseguenza alcun risultato utile. I risultati bisogna ottenerli nelle prime due o tre salve che si possono fare in poco tempo; ed essi non possono mancare, specialmente se il personale sarà abituato ad eseguire questa specie di tiro.

Il metodo che ho indicato è semplicissimo, si può eseguire con molta calma, ed offre il vantaggio che potrebbe essere adottato da qualunque batteria, comunque armata, anche contro un bersaglio che faccia di tanto in tanto qualche spostamento.

A me sembra che il tiro delle artiglierie d'assedio di grosso e medio calibro contro bersagli mobili si dovrebbe limitare a quello contro bersagli posti a grande o a media distanza, che facciano di tanto in tanto qualche spostamento, precisamente come fa la fanteria impegnata nel combattimento.

Contro truppa che inizia un attacco violento da distanza relativamente breve, le bocche da fuoco d'assedio sono pressochè impotenti, ed è perciò che al giorno d'oggi le opere e le batterie, specialmente quelle della difesa, sono armate con cannoni a tiro rapido e con mitragliatrici, essendo queste le sole bocche da fuoco che possono efficacemente contrastare un attacco di viva forza, iniziato da breve distanza.

Il voler seguire continuamente col fuoco un bersaglio che

da breve distanza muova a gran velocità, con moto continuo, come fa l'artiglieria da campagna, è cosa a cui l'artiglieria da fortezza non può arrivare, anche quando abbia a disposizione il materiale da campagna, dappoichè manca quell'esercizio continuo, che sarebbe necessario a raggiungere lo scopo. La compagnia a cui capita un tale tiro al poligono, fa come si suol dire, un *tour de force* che riesce più o meno bene, ma che in guerra, per l'intervento di circostanze che non occorre citare, riuscirebbe più o meno male.

Dianzi ho proposto di far forcella col tiro a percussione prima di cominciare le salve a tempo, ma ritengo vi sieno casi in cui è tanto importante colpire improvvisamente le truppe nemiche, senza metterle in prevenzione con colpi di prova, che bisognerà addirittura iniziare il tiro con una salva a shrapnel.

Due casi possono accadere:

O la prima salva riesce; ed allora lo scopo del tiro sarà raggiunto, perchè una salva a shrapnels eseguita col calibro da 12 o da 15 produce effetti materiali e morali di tale importanza, da sgominare qualunque truppa.

O la prima salve non riesce; ed allora i suoi effetti sul terreno saranno di tale evidenza, da suggerire subito la giusta correzione per un'altra salva, che non potrà mancare di riuscire efficace.

E che cosa si sarà perduto? Un numero di colpi presso a poco eguale a quello che sarebbe occorso per la forcella.

La riuscita della prima salva non deve essere riguardata come un miracolo, dappoichè la misurazione della distanza sulla carta supplisce in certo modo alla forcella, e la profondità di effetti dello shrapnel dispensa dal fare l'aggiustamento, ancorchè la fanteria sia in linea anzichè in colonna. Potrà bensì avvenire che la graduazione non risulti opportuna; ma in questo caso tutto il danno si riduce a considerare la prima salva come una salva di prova.

Quando il comandante di batteria non ha il mezzo di fissare sulla carta la posizione del bersaglio, il capo-gruppo

può venire in suo aiuto, se si troverà all'osservatorio e se la carta sarà stata quadrettata.

Se il bersaglio è poco visibile, se l'osservazione dei colpi è difficile (1), non devesi rinunziare al tiro; ma omettendo la forcella, che riuscirebbe inutile, si eseguiranno diverse salve a shrapnel, scalando ad ogni salva alzo e graduazione fra i limiti delle distanze fra cui certamente è compreso il bersaglio, e badando solamente a non avere scoppi a terra. Una salva efficace non potrà mancare e lo scopo del tiro sarà raggiunto.

Vi saranno casi in cui si potrà sorprendere con una salva a shrapnel un bersaglio, che sia in movimento, all'atto in cui si appalesa, purchè abbia una direzione determinata. Misurata o giudicata la distanza, si aumenta o diminuisce di qualche centinaio di metri (secondo il movimento che ha il bersaglio) e si apparecchia per tale distanza una salva a tempo, caricando un sul colpo a percussione. Lanciato questo colpo, si attende che il bersaglio arrivi al punto di caduta per far partire l'intera salva.

Chi proverà, vedrà che, eseguendo una salva di prima intenzione, non si ottengono risultati molto inferiori a quelli che generalmente si ottengono dopo una serie di colpi di prova, purchè si conosca abbastanza esattamente la distanza del bersaglio e si usino quelle avvertenze che la pratica del mestiere suggerisce. Generalmente tutti i colpi della salva costituiscono una rosa, nella quale non mancano colpi efficacissimi, che si otterrebbero dopo molto tempo, qualora si sparasse un colpo per volta.

Non si può iniziare sollecitamente il tiro, se i puntatori non vedono *presto* il bersaglio e se non si trova la maniera di far *subito* il puntamento del primo colpo. Alle distanze a cui oggi si tira, queste due operazioni si presentano sovente come problemi di non facile soluzione; perciò *la prima cura del capitano dev'essere quella di risolverli.*

(1) Questo caso avviene sempre quando si tira a gran distanza con bocche da fuoco di piccolo calibro.

Se il bersaglio è invisibile dalla batteria, egli deve far salire i puntatori su di un sito elevato, naturale o artificialmente preparato (per esempio un'abetella), e dopo essersi persuaso con opportune interrogazioni ch'essi abbiano distinto il bersaglio, deve ingiunger loro di fissare un punto del terreno che si trovi sulla visuale diretta al bersaglio stesso. Facendo quindi eseguire il puntamento dei pezzi su questo punto, avverrà che lievissimi spostamenti occorrerà fare quando il fumo del cannone nemico o altro indizio renderà palese il vero piano di direzione. Qualche volta avvenne, adottando questo metodo, che nessun spostamento occorse quando il fumo comparve, e perciò, anche se il fumo manchi, si può usare il metodo senza tema di dover fare una grande correzione dopo il primo colpo.

Quando il bersaglio è assolutamente nascosto da un ostacolo inaccessibile o molto prossimo al nemico, il mezzo più breve per stabilire il piano di direzione è quello di tirare sulla carta una retta che dalla batteria vada al bersaglio. È ben difficile che quella retta non passi per un ponte o per un crocevia, che non risulti tangente ad un gomito di strada o diretta ad un lontano o vicino casolare, ad un'opera nemica più avanzata o a qualche altro punto visibile dalla batteria. Se non passa precisamente per uno di detti punti, vi passerà lateralmente a 10, a 20 o a 30 metri. E tanto basta per eseguire il puntamento in direzione. L'elevazione si dà col quadrante e quindi si stabiliscono i falsi scopi. Questo metodo che ha dato sempre buoni risultati, sia nel tiro di una batteria, sia nei tiri di gruppo, raggiunge lo scopo del tiro preparato e non richiede preparativi: basta la carta quadrettata.

Per ottenere pronti effetti sul bersaglio occorre che i tiri di prova sieno pochi. Per ridurli al minimo occorre un osservatore intelligente, pratico del tiro, che all'occorrenza sappia giudicare l'entità degli errori.

Se un colpo riesce pochissimo corto o lungo, val meglio darlo come giusto.

Se si vede in modo non dubbio che il primo colpo è corto

o lungo di 30, di 50 metri ecc. e si debba eseguire un tiro a shrapnel, non è necessario completare la forcella; ma val meglio intraprendere il tiro a tempo, correggendo opportunamente la distanza del primo colpo.

Se si vede che uno shrapnel con spoletta a tempo, lanciato nei tiri di prova, invece di scoppiare a terra come si vorrebbe, scoppia ad altezza e ad intervallo conveniente, bisogna utilizzare questo caso fortunato per iniziare il tiro a tempo coi dati di tiro di questo colpo.

Ma per trar partito di questi ed altri casi consimili, bisogna che il comandante di brigata si trovi al suo posto di comando anche quando tira una sola batteria, giacchè egli solo è in grado di assumere la responsabilità di utili iniziative. Il suo posto dev'esser quello ove possa ben vedere il risultato dei colpi. Dovendo comunicare con le batterie mediante il telefono, è indifferente che stia un po' più lontano, anzichè un po' più vicino. Invece di mandare un ufficiale all'osservatorio, è meglio che vada egli stesso all'osservatorio; ed allora le batterie riceveranno senza perdita di tempo ordini e comunicazioni. Meglio vedere coi propri occhi che con gli occhi altrui.

Nella guerra d'assedio una batteria farà sempre parte di un gruppo, ed il capo-gruppo deve assisterla coi mezzi che sono a sua disposizione, anche quando tiri da sola. Se ciò si facesse anche ai poligoni (almeno nei tiri di guerra), anche il capo-gruppo avrebbe occasione d'impratichirsi nei suoi cómpiti non tanto facili.

Ritengo di aver provata la convenienza e la possibilità di ottenere in caso di stringente necessità pronti effetti sul bersaglio, quando si sappia trar partito dalla carta e dalla conoscenza del terreno, quando si sappia ricavare il massimo profitto dai colpi di prova, e quando il comandante di brigata si metta in posizione tale da poter concorrere efficacemente al buon esito del tiro.

In tali condizioni la condotta del fuoco riuscirà anche semplice, lo che è un gran vantaggio nei casi in cui il combattimento assume carattere molto serio. Questi casi do-

vrebbero esser tenuti in debita considerazione nell'assegnare il còmpito tecnico al comandante di batteria.

Al poligono riescono possibili anche le cose difficili. Il capitano può occuparsene e risolverle senza fretta e senza preoccupazioni, giacchè i bersagli restano immobili pel tempo che si vuole, nè arrecano offese. Ben altro sarà il caso allorchè sarà stringente la necessità di cominciare il fuoco, ovvero allorchè i proietti nemici arrecheranno l'eccidio e la distruzione nella batteria. In tali circostanze il capitano non potrà attendere ad un còmpito tecnico difficile e complicato, dovendo spiegare tutta l'energia dell'animo suo per compiere gravi doveri d'indole militare. Egli dovrà tener alto il morale della sua truppa, dovrà mantenere l'ordine e la calma in batteria e dovrà ordinare tutti quei provvedimenti che possono metterlo in grado di vincer la lotta o di prolungarla fino agli estremi limiti del possibile.

In guerra avvengono tante complicazioni, che soltanto le cose facili possono riuscire.

LUIGI DE FEO
maggiore d'artiglieria.

ALTRE CONSIDERAZIONI
SULLA CONDOTTA DEL FUOCO
DELLE ARTIGLIERIE D'ASSEDIO

Le sei osservazioni sull'attuale condotta del fuoco delle artiglierie d'assedio, pubblicate in questa *Rivista* nella puntata di maggio, hanno avuto la ventura di attirare l'attenzione del capitano Parodi, e, nello stesso tempo, la disgrazia di non averlo persuaso.

Nella penultima puntata della *Rivista*, il capitano Parodi ha infatti pubblicato a sua volta, un breve articolo, nel quale, prendendo la difesa della nuova istruzione, di cui è stato il principale inspiratore, vuole scagionarla dagli appunti che io le ho fatti.

A me non ha valso l'aver riconosciuto pubblicamente che la nuova istruzione aveva molti e molti pregi, e che segnava un vero progresso rispetto all'antica; il capitano Parodi, per salvaguardare la fede che, come egli dice, quasi tutti gli artiglieri da fortezza hanno nella bontà dell'attuale condotta del fuoco, ha, senza debolezze, messo all'indice le mie povere osservazioni, non senza aver fatto rilevare in quali di esse più specialmente si nascondesse l'eresia.

Io non voglio discutere se la fede debba o non debba entrare nelle regole della condotta del fuoco; l'argomento sarebbe superiore alle mie forze. Mi restringerò quindi a

difendere le mie proposte, e lo farò, se non con la stessa autorità, almeno col medesimo amore col quale il mio cortese avversario e carissimo amico ha difeso la nuova istruzione sul tiro.

I.

Nell'osservazione I io faceva rilevare che la nuova istruzione non permette di regolare il tiro che in un sol modo, basato esclusivamente sul senso delle deviazioni, e notavo che in alcuni casi riesce possibile, con risparmio di tempo e di munizioni, regolarlo basandosi non solo sul senso, ma anche sull'entità delle deviazioni stesse.

Per ovviare all'inconveniente facevo questa proposta:

« Quando dall'osservatorio sia possibile stimare con qual-
« che approssimazione anche l'entità delle deviazioni, il
« comandante della batteria potrà regolare più celermente
« il tiro, basando le prime correzioni delle tre fasi della
« condotta del fuoco sopra la stima delle deviazioni dei
« colpi. Meno casi eccezionalissimi, sarà prudente ch' egli
« non passi al tiro individuale per pezzo senza aver fatto
« la forcella di due striscie per batteria, nè alla rettifica-
« zione senza aver fatta la forcella per pezzo. »

Il capitano Parodi ha fatto due obbiezioni alla mia proposta, ha detto cioè:

1° che la mia osservazione non ha importanza, perchè l'istruzione non prescrive di far sempre la forcella con l'apertura di quattro striscie; che, se la prima deviazione osservata è grande, nulla impedisce di far grande la prima correzione nell'alzo, come nulla impedisce di farla piccola, se piccola è stata la deviazione del primo colpo;

2° che la mia proposta d'altra parte è incompleta, perchè non dico come si dovrebbe regolare il comandante della batteria, quando conoscesse il risultato di un gruppo di colpi.

Per quello che concerne la prima obbiezione, noto anzitutto che nella sostanza il capitano Parodi ed io siamo di accordo; siamo cioè del parere che, quando dall'osservatorio sia possibile giudicare dell'entità delle deviazioni, convenga tener conto di questo vantaggio.

Rimane dunque soltanto a vedere se noi due siamo d'accordo coll'istruzione.

Ecco come l'istruzione si esprime a proposito della prima forcella:

« § 86. L'apertura della prima forcella deve essere tanto « più grande, quanto più grande può essere l'errore fatto « nella stima o nella misura della distanza. Quando la di- « stanza è stata misurata esattamente, l'apertura della prima « forcella non sarà minore di 4 striscie. »

Dunque è bensì vero che secondo l'istruzione l'apertura della prima forcella può essere più o meno grande, ma non è men vero che essa deve determinarsi in base al criterio della maggior o minor precisione ottenuta nella misura della distanza, e non in base al valore delle deviazioni osservate.

Che se nell'esempio III, annesso all'istruzione, si elogia il comandante della batteria, il quale, avendo avuto il primo colpo corto, ma di poco, si *scostò dalle regole* e fece subito la forcella di due striscie; sarebbe per lo meno ardito il sostenere che con questa concessione, riferentesi ad un caso particolarissimo, l'istruzione ha inteso di stabilire per norma generale, che l'apertura della prima forcella debba essere commisurata all'entità della deviazione osservata.

D'altro canto, anche ammettendo questo, la condotta del fuoco, nel caso speciale che consideriamo, rimarrebbe ancora impastoiata dalle norme che regolano la formazione delle forcelle successive.

I due esempi che seguono basteranno a dimostrarlo.

Esempio I.

In un dato tiro il primo colpo vien giudicato corto di 12 striscie, si varia l'alzo per 12 striscie ed il secondo colpo risulta corto di una striscia soltanto. Secondo l'istruzione (qui nessun esempio III può venire in aiuto al capitano Parodi) bisognerebbe aumentare ancora l'alzo per 12 striscie, perdendo così ad un tratto il vantaggio ottenuto colla prima correzione; mentre colla regola da me proposta al 3° colpo sarebbe fatta la forcella di due striscie.

Esempio II.

In un altro tiro, il primo colpo fu giudicato lungo 18 striscie; corretto l'alzo in proporzione, il secondo colpo risulta corto di una striscia soltanto. Attenendosi all'istruzione bisognerebbe dimezzare successivamente diverse forcelle (3°, 4° e 5° colpo) prima di raggiungere quella di due striscie; mentre colla regola proposta il 3° colpo basterebbe a determinare l'ultima forcella.

Il capitano Parodi mi dirà che nel caso pratico nessun comandante di batteria si atterrebbe, come ho supposto nei due esempi, alle regole date dall'istruzione; ed io sono perfettamente del suo parere: ma qui si tratta soltanto di vedere se l'istruzione provvede o non provvede al caso in cui si possa conoscere l'entità delle deviazioni.

Se tale caso potesse considerarsi come eccezionale o di poca importanza, anch'io ammetterei volentieri che la libertà d'azione, veramente commendevole, concessa dall' istruzione, potesse bastare, e non occorresse formulare una regola speciale; ma, mi conviene ripeterlo, il caso si verificherà molto spesso nei tiri eseguiti in montagna, e questi negli ultimi anni hanno acquistato un' importanza grandissima.

D'altra parte, se un comandante di batteria che osservi direttamente il risultato del tiro, può, scostandosi di sua iniziativa dalle regole, tener conto dell'entità delle deviazioni, egli non avrebbe più questa possibilità, quando l'osservazione venisse fatta da una stazione lontana; perchè l'istruzione sulla formazione degli osservatori, tenendo conto soltanto della *condotta del fuoco regolamentare*, prescrive che si segnali alla batteria unicamente il senso delle deviazioni.

E qui faccio punto per quanto riguarda la prima obbiezione del capitano Parodi.

La seconda obbiezione si riferisce soltanto alla rettificazione del tiro, perchè soltanto in questa può occorrere una correzione, basata sull'entità delle deviazioni di un gruppo di colpi.

Generalmente la correzione sarà piccola, e siccome la precisione, che si può conseguire nella stima delle deviazioni, dipende dalla posizione dell'osservatorio, dalla posizione del bersaglio, dal modo come questo è illuminato e sopratutto dall'abilità dell'osservatore, cose di cui soltanto chi si trova sul posto può tener conto, così mi è sembrato opportuno di lasciare giudice il comandante della batteria della convenienza di fare o di non fare la correzione.

Mi è sembrato poi inutile dire che, ove la correzione fosse giudicata necessaria, dovrebbe farsi in base alla media delle deviazioni osservate.

Forse il capitano Parodi troverà che la libertà d'azione, lasciata ai comandanti di batteria, potrà alcune volte generare incertezza; ma io gli faccio notare che, quando la convenienza di eseguire la correzione in base all'entità delle deviazioni non fosse manifesta, sarebbe bene attenersi senz'altro alle regole del tiro ordinario, e basare le correzioni sul numero dei colpi lunghi o corti ottenuti in 10 spari.

II.

Nell'osservazione II esprimevo la mia opinione sul gruppo d'aggiustamento introdotto dalla nuova istruzione nella condotta del fuoco; dicevo che esso non mi sembrava conveniente, primieramente per le differenze di gittata che si possono verificare fra i varî pezzi di una medesima batteria; in secondo luogo perchè ritenevo esagerato il consumo delle munizioni, rispetto alla precisione che l'aggiustamento permette di conseguire nella determinazione dell'alzo: proponevo quindi che nel tiro a granata, dopo la forcella di due striscie fatta per batteria, si passasse subito al tiro individuale per pezzo (forcella di pezzo); e che nel tiro a shrapnel invece si controllasse la forcella di batteria, eppoi si passasse senz'altro al tiro a tempo.

Il capitano Parodi mi fa notare:

1° che la forcella per pezzo era in uso pochi anni or sono presso l'artiglieria germanica, e che ora quell'artiglieria l'ha abolita;

2° che, se i pezzi componenti una batteria sono nuovi o quasi, come quelli dei nostri parchi e delle nostre fortificazioni, l'inconveniente della poca uniformità di tiro non si verificherà;

3° che verificandosi vi si può rimediare con opportune correzioni;

4° che non occorre far distinzione fra il tiro a granata e quello a shrapnel, perchè in ambedue si tratta di determinare l'alzo con sufficiente approssimazione;

5° che la verifica della forcella non può dare una sufficiente approssimazione nella determinazione dell' alzo, e che per ottenerla conviene fare un gruppo di 4 colpi (aggiustamento).

Alla prima obbiezione rispondo ch' io non ho proposto d'incominciare il tiro della batteria con la forcella di pezzo.

ma soltanto di far seguire la forcella di pezzo, dell'apertura costante di una striscia, alla forcella di batteria.

La seconda obbiezione l'avevo preveduta, tanto che nell'osservazione II dicevo non dovere le regole della condotta del fuoco essere appropriate soltanto alle artiglierie nuove o quasi nuove.

Anche ammettendo che le bocche da fuoco, non appena uscite dalla fonderia, diano luogo soltanto a differenze molto piccole di velocità iniziale, non mi pare che da ciò si possa inferire che tali differenze, eguale essendo il numero degli spari eseguiti dalle singole artiglierie, debbano rimanere trascurabili allorchè quest'ultime incominciano a logorarsi.

Senza parlar d'altro, non è infatti ammissibile, che, nelle bocche da fuoco di ghisa, la fusione avvenga in condizioni perfettamente eguali, in modo da rendere identica la struttura del metallo; ed è ovvio che la menoma differenza nella costituzione delle pareti dell'anima, deve aver influenza sul maggior o minor logoramento della bocca da fuoco.

Si aggiunga che in pratica gli errori individuali dei pezzi di una batteria non dipendono esclusivamente dalle variazioni di velocità iniziale prodotte dal logoramento, ma anche, sebbene in proporzione minore, dagli errori individuali di puntamento, di cui non sempre si può tener conto.

Soltanto apposite esperienze potrebbero far conoscere la entità delle deviazioni dovute alle cause sopra accennate; esse costerebbero poca fatica e poca spesa, ed io faccio voto perchè vengano presto intraprese; ad ogni modo, mi permetto di notare che l'istruzione stessa ammette, che gli errori individuali dei singoli pezzi possono raggiungere una o più striscie; difatto la prima regola della rettificazione consiglia appunto di correggere il tiro per una striscia, ogni qualvolta i primi quattro colpi risultino o tutti corti o tutti lunghi.

Forse chi ha proposto la regola, e se non isbaglio è stato

lo stesso capitano Parodi, si è lasciato come me impressionare da quanto avviene nei poligoni.

Ammesso che gli errori individuali non siano trascurabili, neppure quando le bocche da fuoco hanno sparato il medesimo numero di colpi, risulta manifesta l'opportunità della mia proposta; perchè, anche supponendo, come fa il capitano Parodi nell'obbiezione 3ª, che si possano calcolare *a priori* le correzioni dovute agli errori individuali, queste non potrebbero generalmente riuscire sufficientemente esatte, e perciò sarebbero di pratica utilità soltanto nei casi di grandi deviazioni.

All'obbiezione 4ª risponde lo stesso capitano Parodi, il quale, dopo aver detto che non occorre far distinzione fra il tiro a granata e quello a shrapnel, perchè in ambedue si tratta di determinare l'alzo con sufficiente approssimazione, aggiunge subito dopo: « Nel tiro a shrapnel non oc-« corre una grande approssimazione. »

Passiamo dunque all'obbiezione 5ª ed ultima.

Il capitano Parodi non è persuaso che la verifica della forcella dia, con notevole risparmio di munizioni, la stessa approssimazione del gruppo di aggiustamento.

La regola da me proposta era la seguente: « Ripetere il « colpo lungo ed il colpo corto della forcella di due striscie: « se i risultati confermano quelli prima ottenuti o sono ad « essi diametralmente opposti, passare al tiro a tempo con « l'alzo intermedio; in caso contrario adottare l'alzo che ha « dato un colpo lungo ed uno corto. »

Alla regola facevo seguire la seguente dilucidazione: « La « verifica della forcella, sostituita nel tiro a shrapnel al « gruppo d'aggiustamento, credo possa procurare la mede-« sima precisione con risparmio di munizioni. Di fatto il « gruppo di aggiustamento si ritiene soddisfacente quando « un colpo è lungo ed uno, due o tre son corti; ora la probabi-« lità che l'alzo, che ha dato uno di questi risultati sia esatto, « non è punto superiore a quella che compete all'alzo inter-« medio della forcella, nel caso che la verificazione l'abbia « confermata, od abbia dato risultato diametralmente opposto.

« e neppure è maggiore di quella spettante all'alzo che ha « dato due colpi in senso contrario. »

Nell' interesse della sua tesi, il capitano Parodi avrebbe fatto bene a dimostrare che la mia affermazione era erronea; ma egli si è limitato a dire che: « se, quando si conosce soltanto il senso delle deviazioni, quattro colpi non sono sufficienti a determinare l'alzo con un errore inferiore ad « una striscia, *a maggior ragione* non bastano due colpi, « tanto più se fatti con alzi differenti. »

Come si vede, tolto quest'*a maggior ragione* che è un'affermazione e non una prova, ciò che dice il capitano Parodi non è in opposizione con quello che ho detto io.

Ma, per troncare la discussione, sarà bene dimostrare che, effettivamente, la verificazione della forcella dà la medesima precisione del gruppo di aggiustamento.

Ricerchiamo anzitutto la deviazione massima, rispetto al bersaglio, del centro della rosa corrispondente all'alzo dell'aggiustamento.

Come si è detto, il gruppo d'aggiustamento consiste in un colpo avente deviazione in un dato senso, ed in uno, due o tre colpi aventi deviazioni in senso contrario.

Supponiamo uno dei due casi più sfavorevoli, cioè che il colpo isolato sia lungo e che cada appena al di là del bersaglio. Il centro della rosa, al quale tale colpo appartiene, potrà risultare corto tutt'al più 2 F, rispetto al punto in cui il proietto ha incontrato il terreno, e perciò anche di 2 F rispetto al bersaglio.

Dunque 2 F sarà la deviazione massima del centro della rosa rispetto al bersaglio.

Vediamo ora quale è la deviazione massima nel caso della verifica della forcella.

Quando l'alzo prescelto è quello che ha dato due colpi in senso contrario, ripetendo il ragionamento ora fatto, si trova che la deviazione massima è 2 F, come per l'aggiustamento.

Per gli altri casi, basta ricorrere alla tabella inserta nella parte III del regolamento francese sul servizio delle bocche

da fuoco d'assedio (1), dalla quale si ricava che, quando la forcella di due striscie è stata verificata, la deviazione massima, rispetto al bersaglio, del centro della rosa corrispondente all'alzo intermedio ai due della forcella è 1,80 F.

Dunque, colla verifica della forcella, la deviazione massima è in alcuni casi eguale, ed in altri minore di quella che si riferisce al gruppo d'aggiustamento. Il medesimo si può dire della deviazione probabile che, come è noto, è un quarto della deviazione massima. Resta quindi dimostrato che il gruppo d'aggiustamento, in fatto di precisione, non ha alcun vantaggio sulla verifica della forcella, la quale invece ha per sè il vantaggio notevole di far risparmiare tempo e munizioni, perchè, è bene ripeterlo: « essa consta « sempre di due colpi, mentre il gruppo d'aggiustamento « può richiederne anche tre o quattro, e non è raro il caso « che un sol gruppo non basti. ».

(1) *Règlement sur le service des bouches à feu de siège et place.* — Troisième Partie. — Berger-Levrault éditeur, 1893.

La tabella è la seguente. Tutti i valori sono dati in errori probabili $\left(\frac{F}{2}\right)$.

Apertura della forcella	Deviazione massima, rispetto al bersaglio, del centro della rosa corrispondente all'alzo intermedio fra i due della forcella	
	Forcella non verificata	Forcella verificata
0	3,68	2,58
1	3,95	2,75
2	4,24	2,98
3	4,56	3,26
4	4,90	3,59
5	5,28	3,94
6	5,67	4,32
7	6,08	4,73
8	6,50	5,17

Conchiudendo dunque su quanto riguarda l'osservazione II, a me sembra che per tiro a granata, se non si giudica conveniente adottare per ora in via normale la forcella di pezzo, si possa consigliarla nei casi in cui non sia provato che le bocche da fuoco della batteria abbiano un tiro uniforme; e che, negli altri casi del tiro a granata, e nel tiro a shrapnel, convenga abolire l'aggiustamento, e sostituirvi la verificazione della forcella di batteria.

III.

L'osservazione III è stata, fino ad un certo punto, più fortunata delle altre, perchè, per quanto riguarda *la soluzione del tema*, il capitano Parodi dichiara di essere del mio parere. Però, per non essere preso in fallo, soggiunge subito dopo, che la regola di rettificazione da me proposta è meno semplice dell'attuale e di più difficile impiego.

Tuttavia, prima di arrischiare questa affermazione, ha creduto opportuno modificare l'istruzione a modo suo, e, quantunque la cosa non abbia importanza, confessiamolo pure, anche un poco a modo mio, cioè, a modo della regola da me proposta. Infatti, secondo il § 45 dell'istruzione, al quale tutti ci siamo sempre attenuti, il $^{\circ}/_{0}$ dei colpi corti si dovrebbe calcolare colla formola

$$C = 50 \pm {}^{1}/_{2}\, P \left(\frac{2\, x}{F}\right)$$

che richiede l'uso della tabella delle probabilità.

Invece il capitano Parodi propone di imparare a memoria la seguente tabellina:

« Quando il $^{\circ}/_{0}$ dei colpi corti è

50	45	40	35	30	25

« la traiettoria media passa al di là del ciglio che serve a
« distinguere i colpi lunghi dai corti di

0	0,1 F	0,2 F	0,3 F	0,4 F	0,5 F ».

Io concedo al mio buon amico la facoltà, ch'egli mi nega, di proporre varianti alle istruzioni, e perciò supporrò che la regola di rettificazione sia modificata nel senso ch'egli desidera.

Dunque per rettificare il tiro, secondo il capitano Parodi, bisognerebbe sapere a memoria

1°, la tabellina sopra citata, cioè . . . 12 cifre.
2° la tabella delle correzioni, cioè . . 18 »,
in totale . . . . . . 30 »

Ora, colla regola da me proposta, bisogna ricordare soltanto 10 cifre, cioè:

che, se 5 o 4 colpi sono corti, il tiro è lungo di 0
» » 3 o 2 » » » » » » ½F
» » 1 » » » » » » 1F
» » 0 » » » » » » 2F (1).

Non mi pare che occorra altro per far vedere da qual parte stia il vantaggio della semplicità.

Passiamo alla facilità d'impiego. Il capitano Parodi afferma che la regola data dall'istruzione, dice subito se si deve correggere o no di mezza striscia, e che nel caso affermativo la corrispondente variazione d'alzo o di elevazione è già conosciuta; mentre, colla regola da me proposta, per determinare la correzione, bisogna fare una somma di distanze e poi calcolare la corrispondente variazione d'alzo o di elevazione.

È verissimo: colla regola attuale di rettificazione, la correzione è nota, perchè..... perchè è stata calcolata prima. Se si trattasse di calcoli astrusi, il prima od il poi avrebbe una certa importanza, ma, dovendosi soltanto trovare quanti millimetri d'alzo o quanti decimi di grado occorrono per variare di pochi metri una gittata, mi pare che non valga

(1) Ho fatto questa aggiunta alla regola, perchè, nel caso che i primi colpi del gruppo fossero riusciti tutti in un senso, ed il colpo fatto per verificare la forcella di pezzo l'abbia confermata (vedi la regola della rettificazione a pag. 241 della puntata di maggio), conviene continuare il gruppo, il quale, per avventura, potrebbe dare i 10 risultati tutti in un senso.

la pena di parlarne; tanto più che, come ho detto nell'osservazione III, nella massima parte dei casi le batterie dovranno aprire il fuoco improvvisamente, e contro bersagli non previsti, e perciò il calcolo delle correzioni ordinariamente non si farà in condizioni molto migliori prima del tiro, che durante il tiro stesso.

D'altra parte, anche colla regola da me proposta, niente impedisce di ricercare, prima del tiro, la correzione corrispondente alla distanza fra il centro del bersaglio ed il ciglio destinato a separare i colpi lunghi dai corti, e quelle corrispondenti ad una striscia ed a mezza striscia, per modo che, al momento del bisogno, non si abbia da fare che una somma od una sottrazione di numeri di una sola cifra.

Noto di più, che generalmente non si dovrà fare neppure questa somma o questa sottrazione, perchè, come ho fatto rilevare nell'osservazione sopra ricordata, meno poche eccezioni, i tiri delle batterie dovranno riuscire centrati rispetto al ciglio che separa i colpi lunghi dai corti: per la qual cosa, la correzione, ove occorra, dovrà essere di $^1/_2$ striscia e di 1 striscia, secondochè i colpi corti sieno stati 2 o 3, oppure 1.

Ma questi sono ragionamenti: citiamo dei fatti. Pochi mesi or sono, essendo io incaricato della teoria sul puntamento e tiro, presso il distaccamento di Torino del 29° reggimento, ho potuto verificare praticamente la facilità d'impiego della regola da me proposta. Tutti i graduati senza alcuna eccezione (ed alcuni non erano aquile davvero), applicarono la regola ai diversi casi di rettificazione del tiro, senza commettere alcun errore.

Ora il capitano Parodi sa meglio di me, e lo sanno tutti gli ufficiali d'artiglieria, che, meno pochissime eccezioni, i nostri graduati non sono in grado di capire e di applicare le attuali regole di rettificazione.

Mi pare che questo basti a provare da qual parte stia la facilità d'impiego.

Per non dovere più tornare sull'argomento, paragoniamo

fra di loro le regole anche per quanto riguarda l'economia del tempo e delle munizioni.

Ricerchiamo anzitutto quale è la precisione ottenuta nella determinazione dell'alzo, alla correzione del quale si applicano le due regole.

Col metodo attuale, quest'alzo si determina con un gruppo da due a quattro colpi fatto per pezzo, ed il gruppo si ritiene soddisfacente non appena un colpo dia risultato opposto a quello ottenuto cogli altri. Come si vede, la regola è quella stessa dell'aggiustamento, colla differenza però che si applica al tiro dei singoli pezzi anzichè a quello complessivo della batteria.

Ne consegue, che, ripetendo il ragionamento fatto a proposito del gruppo di aggiustamento, si può dimostrare che la deviazione massima, rispetto al bersaglio, del centro della rosa corrispondente al detto alzo è 2 F (1).

Nel metodo proposto invece, il gruppo, che costituisce il primo periodo della rettificazione viene sostituito dalla forcella di pezzo.

Ricorrendo alla tabella della nota a piè di pag. 266, troviamo che la deviazione massima del centro della rosa rispetto al bersaglio è 2,12 F, cioè alcun poco superiore.

Per adesso però, dovendo noi paragonare fra di loro le due regole, affinchè niuna causa estranea venga ad alterare il nostro giudizio, supponiamo che in entrambi i casi le deviazioni massime sieno eguali a 2 F.

Ciò posto, osserviamo che, colla regola attuale, la correzione che si può fare in base ad un gruppo è 1/2 F, e perciò potranno occorrere anche 4 gruppi per rettificare il tiro: mentrechè, colla regola proposta, la correzione potendo raggiungere i 2 F, un sol gruppo sarà sempre sufficiente.

Però colla nuova regola il gruppo consta sempre di 10 colpi, mentre con quella attuale può occorrerne un nu-

---

(1) Naturalmente, nel caso dell'aggiustamento, la F (striscia del 50 %) è quella che si riferisce al tiro complessivo della batteria, mentre nel caso attuale è quella data dalle tavole.

mero minore; di più, è evidente che accadrà con maggior frequenza di dover fare piccole correzioni, anzichè correzioni grandi.

Per vedere se vi sia vantaggio per l'una o per l'altra regola, occorre considerare un numero grande di tiri, e ricercare quanti colpi occorrono alla loro rettificazione applicando un metodo, e quanti ne occorrono applicando l'altro.

Per fissare le idee, supponiamo si tratti di rettificare cento tiri diretti contro cento bersagli diversi, e che le traiettorie medie debbano passare per la linea, che divide i colpi lunghi dai corti.

La seguente tabella mostra quale è il numero dei gruppi e dei colpi occorrenti:

Limiti fra i quali è compresa la deviazione del centro della rosa corrispondente all'alzo iniziale della rettificazione.	% dei tiri pei quali la deviazione è compresa fra i limiti controindicati.	Regola proposta			Regola attuale		
		Numero dei gruppi occorrenti	Numero dei colpi per ogni gruppo	Numero totale dei colpi occorrenti	Numero dei gruppi occorenti	Numero dei colpi per ogni gruppo	Numero totale dei colpi occorrenti
Da 0,000 F a 0,375 F . .	39	0	0	0	0	0	0
» 0,375 F a 0,875 F . .	37	1	10	370	1	8	296
» 0,875 F a 1,375 F . .	18	1	»	180	2	»	288
» 1,375 F a 1,875 F . .	5	1	»	50	3	»	120
» 1,875 F a 2,000 F . .	1	1	»	10	4	»	82
Totale . . .	100			610			736

I dati della prima colonna sono stati determinati in modo che, eseguita la correzione di $^1/_2$ F, di F, di $^3/_2$ F ecc., il centro della rosa si avvicini almeno di $^1/_4$ F al bersaglio; cioè si è adoperato lo stesso criterio, che ha servito a calcolare la tabella delle correzioni. (volume 7°, titolo II, ediz. 1882, pag. 136).

La colonna 2ª è stata ricavata dalla tabella delle probabilità, tenendo conto che, essendo 2 F la deviazione massima dei centri delle rose, $\frac{F}{2}$ ne è la deviazione probabile.

La penultima colonna è stata ricavata dalla tabella delle correzioni; per le altre non occorrono dilucidazioni.

Come si può scorgere dalla tabella, per rettificare i cento tiri colla regola proposta occorrono 610 colpi, mentre colla regola attuale ne occorrono 736, cioè un buon sesto di più.

Con un procedimento analogo, si potrebbe dimostrare che, nel caso di un tiro indiretto, in cui la traiettoria media dovesse passare ad $^1/_2$ F dal ciglio coprente, il vantaggio sarebbe di $^1/_8$.

Potrà recar meraviglia, che due regole basate sul medesimo principio possano nella loro applicazione richiedere un numero di colpi tanto diverso.

Il fatto si spiega con le alterazioni introdotte nella tabella delle correzioni (vedi nota a pie' di pagina 237 della puntata di maggio); infatti adottando, invece di questa, la tabella del vecchio volume VII, titolo II, le due regole si equivalgono, per quanto riguarda il numero dei colpi occorrenti alla rettificazione del tiro.

Io non dirò dunque, che, sotto questo rapporto, la regola proposta valga più di quella consigliata dall'istruzione, farò però notare, che ove si credesse conveniente attenersi ancora a quest'ultima, sarebbe utile ritornare alla vecchia tabella delle correzioni.

Riassumendo, la regola proposta è più semplice, più facile ad applicarsi, ed offre la medesima precisione di quella attuale; ai lettori, se ne avrò, la conclusione.

IV.

Nell'osservazione IV, dopo aver fatto rilevare che la regola data dall'istruzione per rettificare il tiro a tempo non è la più conveniente, proponevo che ad essa venisse sostituita la seguente:

« Dopo il primo colpo scoppiato in aria, davanti al ber-
« saglio, correggere la graduazione della spoletta se l'altezza
« di scoppio viene giudicata superiore al doppio di quella
« tabulare.

« Dopo un gruppo di 3 o 4 colpi, correggere la gradua-
« zione, se la media dell'altezza di scoppio differisce sensi-
« bilmente da quella tabulare ».

Il capitano Parodi non fa alcuna obbiezione alla prima parte della regola: egli però dice che la parola *sensibilmente* che trovasi nella seconda parte « non determina nulla, non dà alcuna norma al comandante della batteria ».

Sia pure, convengo che la parola *sensibilmente* non significa gran cosa, e perciò autorizzo il capitano Parodi a sopprimerla.

La seconda parte della regola sarà dunque concepita così:

« Dopo un gruppo di 3 o 4 colpi, correggere la gradua-
« zione, se la media dell'altezza di scoppio differisce da quella
« tabulare ».

Si dovrà dunque correggere il tiro ogni qualvolta sia possibile; ogni qualvolta cioè la spoletta sia *sensibile* alla correzione da farsi.

La minima correzione permessa dalla spoletta si può ammettere sia di $^1/_2$ divisione.

Ammesso questo, colla scorta delle tavole di tiro è facile verificare, che alle piccole distanze questa correzione potrà essere alquanto superiore alla striscia del 50 % degli scoppi, che sarebbe quella consigliata dalla teoria delle probabilità, nel caso che le deviazioni degli scoppi potessero stimarsi con esattezza. È ovvio però che questo inconveniente è co-

mune alla regola data dall'istruzione ed a qualunque altra che si potesse escogitare.

Alle grandi distanze, la correzione corrispondente a $\frac{1}{2}$ divisione, riuscirà invece molto minore della striscia, e perciò, secondo le regole delle probabilità, non dovrebbe farsi in base ad un gruppo di soli 4 colpi; tuttavia si può essere certi che, quantunque non necessaria, non riescirebbe dannosa in causa della sua piccolezza.

Del resto non mi opporrei, se alla regola si aggiungesse la seguente dilucidazione:

« Alle distanze medie fra quelle contemplate nella tavola « di tiro, le correzioni non saranno minori di una divisione « della spoletta, alle maggiori distanze non saranno minori « di due, alle piccole potranno anche essere di $\frac{1}{2}$ divisione, « non però pei mortai, pei quali non saranno mai inferiori « ad 1 divisione ».

La tabella seguente mostra che in pratica la regola, così modificata, si avvicinerebbe molto a quella data dall'istruzione.

Bocca da fuoco	Carica	Distanza	Variazione in altezza corrispondente ad 1 divisione della spoletta	Correzione minima secondo la regola proposta	Altezza della striscia del 50 % degli scoppi
Cannone da 15 . .	9 *kg*. P. N. 1 . . .	500	0,5	0,2	0,1
		2000	2,5	2,5	1,5
		3000	4,2	4,2	4,4
		4000	6,0	12,0	10,2
		5000	8,9	18,0	20,3
	2 *kg*. gr. gr. N. 1 .	500	1,2	0,6	0,5
		1200	3,4	3,4	2,6
		1800	5,2	10,4	8,6
Cannone da 12 GRC.	4,2 *kg* P. N. 1 . .	1000	1,0	0,5	0,2
		3000	4,1	4,1	5,5
		4000	6,2	12,4	12,9
		5000	8,8	17,6	25,1
Obice da 21 . . .	3,8 *kg* gr. gr. N. 1	1000	2,2	1,1	1,2
		2500	6,2	6,2	6,0
		4000	9,4	18,8	21,2
Obice da 15 . . .	1,6 *kg* gr. gr. N. 1.	1000	2,1	1,0	0,9
		2500	6,0	6,0	6,4
		4000	10,7	20,7	18,9
	1,1 *kg* gr. gr. N. 1.	1000	3,0	1,5	1,7
		1800	4,5	9,0	7,2
Mortaio da 15 . .	1,4 *kg* gr gr. N. 1.	2350	10,4	10,4	12,0
		3150	9,1	18,2	32,0
	0,8 *kg* gr. gr. N. 1.	1150	7,0	7,0	8,0
		1550	5,6	11,2	26
	0,4 *kg* gr. gr. N. 1.	400	3,2	3,2	6,0
		550	3,1	6,2	13,0
Mortaio da 9 . . .	0,3 *kg* gr. fina N. 2.	1700	7,5	7,5	9,0
		2200	9,8	9,8	14,0
		2750	15,4	30,8	22,0
	0.1 *kg* gr. fina N. 2.	500	5,1	5,1	6,0
		850	9,4	18,8	15,0
	0,5 *kg* id. id.. . .	250	2,4	2,4	6,0
		400	3,8	7,6	12,0

N. B. — Non si è considerato il tiro a shrapnel dei cannoni, a distanze superiori ai 5000 *m*, perchè in pratica esso non può avere alcuna efficacia, in causa della grande dispersione degli scoppi.

V.

Per quanto riguarda le mie due ultime osservazioni (V e VI) il capitano Parodi dice soltanto « che il personale poco « istruito, che non capisce i comandi troppo concisi, si tro- « verebbe in cattive condizioni quando ai due ordini di « fuoco attuali se ne aggiungeranno altri tre ».

Gli faccio notare che anche nel fuoco per sezione, a comando ed a volontà, i pezzi, come negli ordini di fuoco attuali, sparano dietro il cenno dei comandanti di sezione; e che perciò la sola cosa da insegnare in più al personale di truppa, nel caso si adottino di nuovo gli antichi ordini del fuoco, è che, al comando BATTERIA-*foc*, oppure PEZZI-*foc* dato dal capitano, tutti i pezzi sparano senza attendere altro.

Per concludere, non valendo la briga di riassumere le cose già dette sin qui, esprimo sentiti ringraziamenti al mio carissimo amico per l'occasione, che mi ha offerta, di chiarire qualche punto delle mie osservazioni che forse era alquanto oscuro. Se egli credesse, per caso, che le nuove cose da me dette meritassero una sua risposta, gli prometto, che in considerazione della sua qualità di difensore, lascierò a lui l'ultima parola.

CRISPINO BONAGENTE
capitano d'artiglieria.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

IL TIRO INDIRETTO DELL'ARTIGLIERIA DA CAMPAGNA.

La *Revue de l'armée belge* dà un importante riassunto di un articolo pubblicato nel *Militär-Wochenblatt*, in cui si esaminano i vantaggi e gli inconvenienti, che per l'artiglieria da campagna può presentare l'impiego del tiro indiretto; riassunto che crediamo utile di far conoscere ai nostri lettori.

Il regolamento d'esercizi per l'artiglieria da campagna tedesca prescrive in massima l'impiego del *tiro diretto*, e non ammette il tiro indiretto che quando il primo è reso impossibile per effetto della situazione del combattimento o del terreno.

L'autore approva interamente questa regola dell'istruzione tedesca e non ammette nè l'entusiasmo esagerato di certi artiglieri in favore del tiiro indiretto, nè l'eccessiva contrarietà di certi altri, che in questo tiro non vogliono vedere che un vero e proprio *giuoco a mosca cieca*, e che accusano l'artiglieria di cercare di sottrarsi alle perdite, sopportate risolutamente dalle altre armi.

Sarebbe un errore credere che le posizioni coperte preserveranno completamente l'artiglieria dai colpi nemici; le grandi masse che oggi si impiegano non riescono a celarsi così facilmente; se anche le batterie hanno potuto, per una combinazione straordinaria, arrivare in posizione senza essere scorte dall'artiglieria nemica, dagli esploratori e dai posti ausiliari d'osservazione, esse tradiranno la loro presenza appena apriranno il fuoco. Il rumore del tiro, lo scoppio dei proietti, e nel tempo stesso le informazioni sulla direzione probabile della marcia dell'assalitore indicheranno quasi sempre all'avversario l'altura, dietro la quale ha preso posizione la massa d'artiglieria.

Tuttavia è verissimo che in tal caso le perdite saranno minori di quelle che si verificherebbero, se la messa in batteria si facesse allo scoperto, o se si occupasse una posizione semiscoperta, nella quale la sola volata oltrepassasse il ciglio: giacchè, anche quando l'artiglieria nemica conoscesse approssimativamente la postazione delle batterie, essa tuttavia non potrebbe sapere ove corrispondono le estremità della linea dei pezzi e correrebbe rischio di battere una zona di terreno troppo grande o troppo piccola, ciò che tanto nell'un caso quanto nell'altro le sarebbe sfavorevole. Invece, nelle posizioni semicoperte, l'estensione della fronte è quasi sempre facile a determinarsi, tranne quando i pezzi si confondono con un fondo scuro.

Sul principio del combattimento, l'artiglieria trae profitto dei ripari del terreno per quanto lo permette il compimento della sua missione. Nella difesa, se è nota la superiorità dell'artiglieria nemica, può continuare il suo tiro in una posizione coperta invece di ritirarsi del tutto dal combattimento: nell'offensiva, se il terreno è favorevole, può cominciare e sostenere il combattimento contro l'artiglieria nemica a distanze più approssimate sotto la protezione della fanteria, e render così più efficace il suo tiro.

Quando l'artiglieria dell'attacco ha ottenuto la superiorità nel combattimento, essa per il suo spiegamento non deve più che tener conto della nuova situazione che ne risulta e degli obiettivi che si presentano durante l'azione decisiva; l'artiglieria del difensore deve al contrario impedire l'assalto nel punto decisivo, e perciò deve cercare non di coprirsi dal fuoco dei pezzi dell'avversario, ma di prendere una posizione che le permetta di battere la fanteria assalitrice.

L'impiego del tiro indiretto non ha soltanto il vantaggio di diminuire le perdite; esso permette anche all'artiglieria di svolgere la sua azione in terreni, in cui sarebbe impossibile lo spiegamento di grandi masse: così batterie postate dietro boschi, giardini, cascine ecc. potranno ancora prender parte alla lotta, mentre prima sarebbero state condannate all'inazione.

L'introduzione della polvere senza fumo, che obbliga l'artiglieria a mettersi in batteria fuori della vista del nemico, ha pure reso desiderabile la scelta delle posizioni coperte.

Invero lo spostamento dei pezzi a braccia fino al ciglio è spesso una operazione molto penosa e molto lenta, che si potrà ridurre in modo considerevole facendo uso del tiro indiretto: è inoltre da notarsi che la scelta d'una posizione semicoperta sarà in molti casi lunga e difficile; bisogna infatti che il comandante di batteria si assicuri che tutti i pezzi possano puntare sul bersaglio. Così pure le istruzioni da darsi ai capipezzo richiederanno spesso molto tempo.

Se soltanto uno di essi punta il suo pezzo su d'un bersaglio sbagliato, e se sceglie per il suo pezzo una posizione visibile dal nemico, tutta la

posizione potrà essere rivelata prematuramente, e l'apertura del fuoco si troverà molto compromessa.

Tutti i provetti comandanti di batteria sanno quanto è difficile indicare il bersaglio ai capi-pezzo, specialmente quando è nascosto del tutto od in parte e non diviene visibile nemmeno dopo aperto il fuoco: spesso il terreno non presenta alcun punto notevole che possa facilitare le indicazioni. Ne resultano molto sovente dei malintesi che il comandante della batteria verifica soltanto dopo l'apertura nel fuoco.

Tiro d'una batteria isolata. — Nel caso eccezionale in cui una batteria debba operare isolatamente, essa dovrà spesso impiegare il tiro indiretto.

Se una batteria è addetta all'avanguardia, essa di frequente riceverà l'ordine di prendere per obbiettivo la fanteria, prima che si abbia alcuna informazione sull'artiglieria avversaria.

Se per esempio le è commesso di dirigere il tiro contro le colonne di fanteria che marciano su d'una strada, essa può aspettarsi di veder ben presto apparire su d'un'altura i pezzi nemici. Dovrà non ostante non preoccuparsi del suo primo obiettivo ed impiegare il tiro indiretto, mentre si espone così allo scoperto ai colpi dell'artiglieria avversaria? Non lo pensiamo, e certamente la batteria adempie meglio al suo cómpito rinunziando al tiro diretto, evitando così d'essere immediatamente annientata dalle batterie vicine

È inoltre da notarsi che, nello spiegamento dei piccoli corpi di truppe, ai quali è addetta soltanto una batteria, non è possibile di mettere i pezzi in batteria dietro ripari, e portarli poi a braccia fino alla posizione semiscoperta, giacchè tale operazione resulta lenta, ed invece le fasi successive dell'azione debbono svolgersi rapidamente.

Il tiro indiretto presenta poche difficoltà per una batteria isolata; il suo comandante non è disturbato dal fuoco delle batterie vicine e potrà aggiustare il suo tiro con sollecitudine.

Tiro dei gruppi di batteria. — Gruppi di batteria od interi reggimenti potranno, in certi casi, impiegare il tiro indiretto quando lo permetteranno la situazione del combattimento ed il terreno. Tuttavia queste circostanze si presenteranno raramente, ed a questa specie di tiro si possono inoltre opporre serie obbiezioni dal punto di vista tecnico.

L'aggiustamento simultaneo del tiro di più batterie contro un bersaglio continuo e poco esteso richiede il concentramento del fuoco di ciascuna di esse sopra un punto scelto in guisa, che i colpi delle diverse batterie non possono esser confusi nè dai comandanti, nè dagli osservatori ausiliari; ma il tiro eseguito puntando su falsi scopi (siano essi dinanzi o dietro il bersaglio od anche lateralmente, come nel caso della *piastra di puntamento tedesca* (1)), trae seco come conseguenza una certa

(1) Vedi *Rivista*, anno 1893, vol. I, pag. 303.

dispersione del fuoco. Siccome la direzione ottenuta puntando sui falsi scopi non è che approssimativa, e non può essere regolarizzata che dopo l'osservazione dei primi colpi, così l'aggiustamento simultaneo del tiro di parecchie batterie sopra un medesimo bersaglio poco esteso sarebbe reso molto difficile.

Non vi sarebbero probabilità di riuscita che nel caso che si facesse cominciare il tiro da una sola batteria, la quale fornisse poi alle altre batterie i dati trovati.

Nella maggior parte dei casi, si dovrà rinunziare a questa maniera di operare, giacchè importa che l'artiglieria produca rapidamente degli effetti e senza ritardo richiami sopra di sè il fuoco dell'artiglieria nemica, liberandone la propria fanteria.

Un altro inconveniente del tiro indiretto simultaneo di parecchie batterie vicine risulta da ciò che i comandanti di batteria debbono portarsi, per l'osservazione, fino al ciglio, e che quindi essi verrebbero a trovarsi dinanzi alla linea dei pezzi. Tuttavia la posizione è migliore quando si è postati in posizioni *basse*, coperte, per esempio dietro un bosco od un villaggio, in cui il terreno venga a rialzarsi dietro la linea dei pezzi. In tal caso può avvenire che tutti i comandanti di batteria possano disporsi, per l'osservazione, in un punto elevato, situato dietro i pezzi.

Vi è poi da segnalare un altro inconveniente. Per il tiro a shrapnel è necessaria la conoscenza dell'angolo di sito, e quest'angolo (il quale non può esser ottenuto che col puntamento diretto) può essere determinato soltanto approssimativamente nelle posizioni coperte. Ne resulteranno delle incertezze e dei ritardi per la continuazione del tiro, sopra tutto nel caso del tiro simultaneo di parecchie batterie riunite.

Dobbiamo infine accennare gli inconvenienti che risultano dal tiro di truppe di fanteria, le quali si avvicinino fino a distanza di tiro efficace dalla linea d'artiglieria. Finchè la fanteria, che si avanza da posizioni dominanti, non oltrepassa posizioni di livello uguale o poco inferiore a quello in cui è postata l'artiglieria, i proietti a percussione, il cui tiro è indipendente dall'angolo di sito, possono produrre i loro effetti. Ma, quando la fanteria giunge a piccola distanza, avanzando da posizioni molto basse rispetto all'altura dietro la quale è riparata l'artiglieria, non si può più sperare alcun effetto dal tiro indiretto. È allora necessario che l'artiglieria, per la propria difesa, rinunzi ad esser coperta e si avanzi subito tanto da poter battere il terreno antistante.

Insomma, quando si hanno gruppi di batterie, occorrerà limitarsi a fare occupare le posizioni coperte da batterie isolate, come è anche accennato nel regolamento d'esercizi.

Le altre batterie del gruppo occuperanno posizioni semicoperte, e subito aggiusteranno con sollecitudine il loro tiro. È vero che esse attireranno sopra di sè il fuoco dell'artiglieria nemica, e che dovranno sopportare maggiori perdite; ma però le batterie riparate, alle quali si co-

municheranno i dati occorrenti, potranno intervenire subito efficacemente nella lotta. Quando le batterie a tiro diretto, per le loro perdite, saranno costrette a rallentare il loro fuoco, il comandante di gruppo dovrà vegliare che le batterie coperte non manchino di munizioni, e possano continuare ad eseguire un fuoco rapido ed efficace.

Il comandante del gruppo dovrà designare egli stesso le batterie che dovranno fare uso del tiro indiretto.

Per l'esecuzione di questa specie di tiro, potranno servire le avvertenze seguenti:

La determinazione della *fronte da occupare* ha una importanza capitale per le grandi unità d'artiglieria.

Se il ciglio, in cui deve stabilirsi l'artiglieria, è perpendicolare alla direzione del tiro, le postazioni semicoperte, su cui si disporranno i capi-pezzo, determineranno un allineamento più o meno regolare delle batterie.

Se il ciglio è un poco obliquo rispetto alla direzione del tiro, bisognerà ricorrere ad uno scaglionamento *per pezzo* nelle batterie.

Se finalmente l'obliquità è molto grande, lo scaglionamento dovrà farsi *per batteria*, ed in tal caso una o più batterie dovranno occupare delle posizioni coperte.

Si può anche esser tratti a disporre le batterie a scaglioni, se si prevede lo sviluppo probabile del combattimento. Un gruppo, che diriga il suo fuoco contro la fanteria, deve aspettarsi di controbattere poi dell'artiglieria in una direzione che si può determinare con approssimazione in base alle informazioni ricevute. Dopo il combattimento dell'artiglieria, esso può ricevere la missione di battere un punto determinato della posizione nemica allo scopo di preparare l'attacco decisivo.

Così pure un fianco non appoggiato è esposto ad un attacco di cavalleria.

Per potere eseguire rapidamente questi cambiamenti di fronte, l'artiglieria deve prepararvisi con un conveniente scaglionamento delle batterie. Disponendo alcune batterie in posizioni coperte, il gruppo potrà quindi, malgrado il terreno, far sempre fronte alle necessità tattiche.

Nel caso in cui sia impossibile determinare in precedenza la fronte che si dovrà prendere successivamente, l'impiego del tiro indiretto per certe batterie sarà ancora vantaggioso; giacchè le medesime, poste dietro ripari, dotate di grande mobilità, avendo vicine le loro pariglie, possono essere impiegate con facilità e prontezza in un'altra direzione o su di una nuova fronte.

Nelle manovre, per parte dell'artiglieria si è giunti ad un impiego tipico e convenzionale dei punti dominanti.

Quando con migliori sistemi di puntamento sarà stato perfezionato il tiro indiretto, si potrà applicare una proposta fatta poco tempo dopo la guerra del 1870, e che consisteva nel postare una parte dell'artiglieria

dell'attacco in posizioni *basse*, coperte, e nel dare ad essa come obbiettivo la posizione principale del nemico. Dal momento che si conoscono i bersagli da battersi, ed in ispecie la chiave della posizione, non vi è più motivo per considerare l'artiglieria come connessa coi punti dominanti.

L'artiglieria accompagnerà con maggior efficacia l'attacco della fanteria, se trarrà profitto dai ripari che si presenteranno numerosi nelle parti basse. Le probabilità di successo dell'artiglieria del partito attaccante sono tanto maggiori, in quanto che l'artiglieria della difesa è spesso costretta, in quel momento, a rinunziare ai ripari ed a mostrarsi sui cigli delle alture.

Per occupare simili posizioni basse, l'artiglieria si avanzerà fino alla linea che la copre dalla vista, e dietro di essa disporrà i suoi pezzi ad una distanza tale che il riparo non riesca d'impaccio per il tiro. I riparti cassoni debbono essere stabiliti avanti e lateralmente.

È precisamente la difficoltà di stabilirli al coperto che forzatamente limiterà per alcune posizioni l'occupazione di tali posizioni. Se la marcia in avanti non si può eseguire al coperto, si debbono oltrepassare rapidamente le zone esposte alla vista: il pericolo che si corre non sarà grande, poichè l'artiglieria della difesa è in quel momento del tutto occupata nel controbattere l'artiglieria rimasta in posizione e la fanteria che si avanza.

Tutte le ragioni, che si invocano in favore dell'impiego della fortificazione speditiva per la fanteria, giustificano pure la scelta delle posizioni coperte per l'artiglieria.

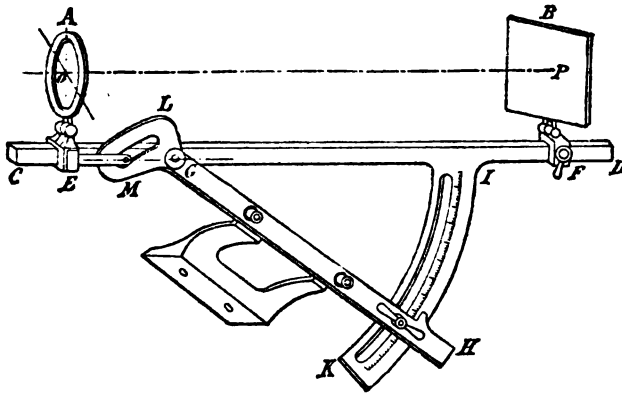
Il valore di queste posizioni per l'artiglieria della difesa ha potuto essere valutato dall'artiglieria tedesca nei suoi tiri di poligono contro i bersagli di guerra; resta a sapersi entro quali limiti l'artiglieria dell'attaccante può essa stessa trarne profitto, senza nuocere alla sua mobilità od alla sua efficacia.

Σ

ALZO OTTICO DE FRASSEIX

Dalla *Rivista marittima* riportiamo la descrizione di questo istrumento, di cui si è già parlato in questa *Rivista* (1), e che è rappresentato schematicamente nell'annessa figura. Secondo l'inventore, signor Bonnin De

(1) Anno 1893, vol. IV, pag. 177 e 178.

Frasseix, esso può servire per ogni genere di artiglieria e di armi portatili, e può adattarsi direttamente sull'arma o sopra quelle parti dell'affusto che partecipano ai movimenti di punteria.

L'impiego di questo strumento non richiede sistemazioni speciali, eccetto il caso in cui l'arma si trovi collocata entro torri o batterie coperte, perchè allora è necessario praticare un piccolo foro nella murata o nello scudo, sul prolungamento della linea di mira.

Descrizione del sistema. — Il meccanismo dell'*alzo ottico* è essenzialmente costituito dalle parti seguenti:

1° una lente convergente *A*;

2° un diaframma *B*, situato dietro la suddetta lente, che è destinato a ricevere l' immagine del bersaglio e sopra del quale trovasi segnato un punto *P*, chiamato *punto d'impatto* o *punto di tiro;*

3° un'asta diritta *C D*, chiamata *guida di tiro*, la quale sopporta la lente *A* ed il diaframma *B* mediante due sostegni cursori *E* ed *F* e che, per costruzione, rimane costantemente parallela all'asse ottico *O P* della lente;

4° una seconda asta *G H*, chiamata *alidada di punteria*; alidada, che è articolata sulla guida di tiro in modo da collegare il funzionamento dell'alzo ottico col movimento di punteria in elevazione dell'arma, e che, per costruzione, è costantemente parallela all' asse dell' arme, e fa quindi con la guida di tiro, nel piano verticale, un angolo sempre uguale all'angolo di proiezione corrispondente alla gittata del tiro;

5° un lembo graduato *I E*, che misura l'angolo di proiezione suddetto, formato dall'inclinazione dell'alidada di punteria sulla guida di tiro, e che è munito di cursore con nonio, mentre apposite viti di arresto permettono, all'occorrenza, di disporre il congegno in diverse posizioni

invariabili e corrispondenti alla graduazione di angoli di proiezione prestabiliti;

6° un settore solidale con l'alidada di punteria, munito di scanalatura di tracciato elicoidale *L*. la quale serve di guida ad un bottone *M*. fissato al cursore *B* che sostiene la lente, per far muovere questa lungo la guida di tiro in funzione degli angoli di proiezione: e ciò allo scopo di mantenere automaticamente tra la lente ed il diaframma una distanza tale che l'immagine del bersaglio risulti sempre netta e precisa per qualsiasi gittata.

Impiego dell'alzo ottico. — L'alzo ottico può impiegarsi nei due modi seguenti:

1° Quando la distanza del bersaglio è conosciuta, si fissa il cursore dell'alidada sul lembo graduato nel punto che corrisponde all'angolo di proiezione dato dalle tavole di tiro dell'arma per la distanza suddetta, e quindi si eseguisce il puntamento coi mezzi ordinari, traguardando l'immagine del bersaglio sul diaframma e manovrando in modo da portarla a collimare con il punto di tiro *P*; facendo fuoco all'istante in cui questa condizione è raggiunta, il cannone trovasi in punteria perfetta.

2° Quando la distanza del bersaglio non è conosciuta, si manovra l'arma per portarla in punteria, mantenendo la guida di tiro in direzione fino a che l'immagine del bersaglio apparisce sul diaframma: allora si fissa il cursore dell'alidada di punteria, la quale indica sul lembo la distanza cercata: per far fuoco si continua l'operazione come nel caso precedente.

Descrizione delle singole parti. — *Lente.* La lente dell'alzo ottico può variare, secondo i casi, di grandezza e di distanza focale principale. Ogni alzo potrà avere differenti lenti per ottenere delle immagini più o meno grandi, secondo le esigenze del tiro. Il sostegno destinato a ricevere la lente è congegnato in modo da permettere che questa sostituzione possa farsi facilmente e rapidamente.

Le lenti possono venir variamente colorate in modo da facilitare la punteria nelle diverse condizioni d'illuminazione che si possono presentare in pratica, segnatamente in quelle dipendenti dai riflettori propri o del nemico.

Per raddrizzare, in alcuni casi, le immagini del bersaglio sul diaframma, si può aggiungere alla lente principale una lente secondaria, od un sistema di lenti, come si usa fare negli strumenti d'ottica in genere

Il raddrizzamento delle immagini può ottenersi anche mediante prismi e specchi inclinati, oppure con qualsiasi altro sistema.

Per permettere di guardare direttamente ad occhio nudo attraverso il finestrino mascherato della lente, il sostegno di questa, è reticolato a cerniera, di maniera che la lente può abbattersi orizzontalmrnte sulla guida di tiro, e lasciar così libera l'apertura del finestrino.

Inoltre, per impedire che le vibrazioni prodotte dallo sparo si trasmet-

tano alla lente ed al suo sostegno, apposite molle funzionanti da freni permettono ai suddetti pezzi di cedere all'azione dell'inerzia al momento del tiro, per ricondurli poi rigorosamente nella loro posizione normale.

Tuttavia questa disposizione non è indispensabile.

In alcuni casi, quando, per esempio, trattandosi di tiri a piccola distanza con proietto a dispersione non si richiede una precisione rigorosa, la lente può rendersi indipendente dall'alzo e venir fissata sulla parete dello scudo o della murata, in corrispondenza del punto in cui l'arma è collegata alla parete suddetta.

Diaframma. — Il diaframma può essere, come si voglia, opaco o trasparente, secondo che si voglia puntare per traguardo in direzione del bersaglio o per riflessione in direzione opposta. Quest'ultima disposizione è consigliata quando la intensità della luce diretta, proveniente dal sole o dai riflettori, abbarbagliando la vista, rende incerta e difficoltosa la punteria per trasparenza. In questo caso il puntatore, esonerato dal servizio di caricamento e dal ricupero dei bossoli delle armi a tiro rapido, punta volgendo la fronte verso la culatta del pezzo.

Qualora le circostanze lo esigessero, l'immagine del bersaglio sul diaframma può dirigersi lateralmente od in una direzione qualunque, mediante un'apposita disposizione di prismi o di specchi situati sulla guida di tiro. Il diaframma può prendere tutte le posizioni possibili intorno al suo sostegno, e ciò per poter ricevere anche le immagini molto discoste angolarmente dalla linea di tiro. Questo scopo può anche venir raggiunto con diaframmi complementari fissi o mobili.

Il punto di tiro *P*, segnato sul diaframma, può essere raffigurato in tutti i modi possibili, con intersezioni di linee, con centro di figure geometriche o con un punto isolato. Sul diaframma possono inoltre venir tracciate tutte quelle indicazioni complementari che le esigenze del tiro richiedono, quali sarebbero le correzioni di velocità, di deviazione, di rialzamento, ecc.

Nei diaframmi opachi il punto di tiro può rendersi più appariscente, specialmente nei tiri di notte, illuminando posteriormente questa parte del congegno con una lanterna cieca portatile, con una lampadina elettrica ad incandescenza o con qualsiasi altro mezzo. La posizione del punto di tiro può anche essere determinata da una massa metallica o di altra sostanza situata davanti al diaframma, e resa mobile per eseguire alcune correzioni, sia a mano, sia automaticamente.

La superficie dei diaframmi può essere piana, curva o sferica. Il sostegno del diaframma di uno stesso alzo è costruito in modo da poterne sopportare parecchi contemporaneamente e differentemente disposti, e per permettere la loro scambievole sostituzione, di qualunque forma essi siano. Questo sostegno può scorrere con il suo cursore ad incastro, lungo la guida di tiro, per regolare la distanza del diaframma dalla lente, la quale distanza varia colla distanza focale principale della lente suddetta. Per pro-

teggere il diaframma dalle vibrazioni del tiro e dallo scuotimento del rinculo, il suo sostegno è munito degli stessi freni a molla dei quali si è parlato trattando della lente.

Guida di tiro. — Può essere di metallo o di legno, e presentare una sezione piena, vuota e di forma qualunque.

Lungo di essa sono segnate delle linee di fede, le quali corrispondono alle collimazioni dei diaframmi per le diverse lenti adoperate.

Alidada di punteria. — Questa può essere come la precedente, di metallo o di legno, e presentare una sezione piena o vuota di forma qualsiasi. L'articolazione che la collega alla guida di tiro può essere fatta in tutte le maniere possibili e variare, secondo i casi, per facilitare l'impiego dell'alzo. Quest'asta inoltre è collegata (come è stato già detto) con l'altra sua estremità sia direttamente all'arma, sia indirettamente all'affusto od a parti simili all'affusto che partecipino ai movimenti di punteria dell'arma.

Lembo graduato. — Generalmente questo lembo presenta la forma di un arco di circolo, il cui centro di figura coincide con il punto di articolazione dell'alidada di punteria sulla guida di tiro; ma esso può presentare la forma di qualsiasi altra curva, e ciò nel caso che convenga rendere mobile il settore elicoidale, per rappresentare direttamente, e col movimento stesso della punteria, una legge che non sia quella del rapporto semplice tra l'elevazione dell'arma e la distanza del bersaglio.

La graduazione del lembo può anche essere segnata sopra una superficie piana, che faccia un angolo dato col piano di tiro, oppure sopra una superficie a curvatura variabile, e ciò allo scopo di correggere automaticamente le deviazioni del proietto alle diverse gittate, comunicando al diaframma uno scartamento laterale proporzionato alla distanza del bersaglio.

Settore elicoidale. — Serve per spostare automaticamente la lente lungo la guida di tiro in modo da mantenere l'immagine del bersaglio sempre al punto di vista distinta, qualunque sia la sua distanza. Può essere collegata al sostegno della lente sia mediante una piccola biella che serve per spingerla avanti o tirarla indietro mediante un mozzo o rosetta che ne determina il movimento in una sola direzione, mentre il movimento in altra direzione viene effettuato da una molla di richiamo, sia in fine con qualsiasi altro meccanismo che risponda allo scopo.

Ad una stessa alidada possono venir sostituiti settori di forma e dimensioni diverse, corrispondenti alle diverse cariche del pezzo ed alle diverse graduazioni del lembo. In certi casi il movimento del settore può applicarsi al diaframma invece che alla lente come, per esempio, quando questa è incastrata nel finestrino della parete dietro la quale è sistemata l'arma.

Inoltre, questo settore può venire omesso, ed allora lo spostamento della

lente o del diaframma si eseguisce a mano o con altro mezzo qualsiasi, per cercare il punto della vista distinta dell'immagine del bersaglio.

Sistemazione d'insieme. — L'alzo ottico può essere collegato in diversi modi all'arma di cui deve regolare il tiro.

Il collegamento può essere rigido anche quando il rinculo deve trascinare il congegno nel suo movimento, perchè l'influenza della inerzia delle diverse parti viene eliminata con disposizioni speciali di aggiustamento sia nella forma dei meccanismi, sia nella connessione delle parti tra di loro o con l'arma. Queste connessioni possono essere elastiche, per attenuare immediatamente gli effetti del movimento dell'arma sull'alzo; la quale cosa si consegue mediante freni a molla interposti tra l'arma e l'istrumento.

Quando l'alzo è fissato a quelle parti dell'affusto che non rinculano, ma che partecipano al movimento di punteria in elevazione, queste precauzioni risultano evidentemente superflue, ed è necessario di premunirsi solamente contro gli effetti provenienti dalle vibrazioni, qualche volta molto sensibili, prodotte dallo sparo.

L'alzo ottico può essere adattato in qualsiasi posto dell'arma, sopra, sotto o lateralmente. Sopra un'arma possono anche sistemarsi vari alzi, mentre un solo alzo può regolare il tiro di due o più armi accoppiate.

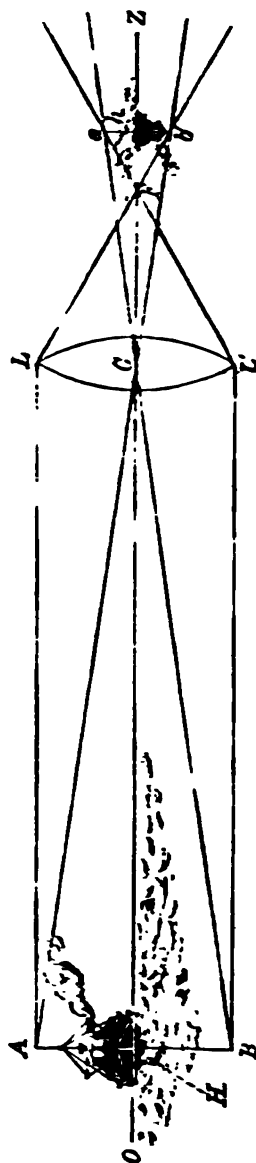
Per il lancio dei siluri, ed in generale di tutti quei proietti per i quali non occorre determinare la punteria in elevazione, ma solo la punteria in direzione, l'alidada di punteria si confonde con la guida di tiro, e perciò viene eliminata unitamente al lembo graduato ed al settore elicoidale. In questo caso il congegno può essere reso completo da una combinazione di alidade orizzontali, le quali dànno sul diaframma l'indicazione d'un punto di tiro variabile secondo certe condizioni, e forniscono automaticamente al puntatore la certezza di eseguire il lancio sul bersaglio preso di mira. L'alzo in questi casi è fissato direttamente al doccione od ai sostegni dell'apparecchio di lancio, mentre la lente può essere incastrata nel finestrino di punteria.

Non vi è bisogno di far notare che il finestrino di punteria, praticato nella parete della batteria o dello scudo, può presentare tutte le forme ed avere tutte le dimensioni richieste dalle esigenze della punteria per l'adattamento dell'alzo ottico alle diverse armi da tiro di terra e di mare.

Una delle conseguenze più importanti che, secondo l'inventore, derivano dalla applicazione dell'alzo ottico alle artiglierie, è quella di poter sensibilmente ridurre l'ampiezza dei portelli nella murata di difesa, segnatamente a bordo. Le torri contenenti cannoni di grosso calibro possono ugualmente, mercè l'adozione dell'alzo ottico, diventare del tutto chiuse ermeticamente, pur permettendo una maggiore precisione di tiro.

Osservazioni. — Ogni qual volta dei raggi luminosi che emanano da un oggetto $A\ B$ attraversano una lente biconvessa $L\ L'$, si genera un piano perpendicolare all'asse principale $O\ Z$, il quale rappresenta il luogo geo-

metrico dei fuochi principali degli assi secondari. Se sopra questo piano ipotetico, del quale nella figura schematica citata si vede soltanto la traccia *a b*, si fa coincidere un diaframma trasparente, allora, traguardando da *O* verso *Z*, si vedrà apparire sul diaframma suddetto un'immagine capovolta ed impiccolita dell'oggetto *A B*. Se al diaframma si sostituisce uno specchio con la superficie riflettente rivolta verso di *O*, si vedrà per riflessione, l'immagine dell'oggetto capovolto, guardando però da direzione diametralmente opposta. Se allo specchio si sostituisce un prisma, l'immagine suddetta potrebbe venire proiettata in una direzione qualunque. La condizione sufficiente ed indispensabile affinchè l'immagine appaia netta o con contorni precisi, consiste nel collocare il diaframma, lo specchio od il prisma esattamente nel piano geometrico dei fuochi principali degli assi secondari. Oltrepassando questo limite si generano delle *caustiche*, ed i contorni dell'immagine diventano tanto più sfumati ed indecisi quanto maggiore è stato lo spostamento; inoltre, la grandezza dell'immagine diminuisce quando si fa avanzare il diaframma verso di *F* fuoco principale dell'asse principale della lente, mentre aumenta quando esso si allontana. In fine, per una data lente, la distanza del piano *a b* dal punto *F* e la grandezza dell'immagine sopra il piano suddetto dipendono unicamente ed esclusivamente dalla distanza *C H* che intercede tra l'oggetto e la lente.

Basandosi sopra questi criteri, la soluzione del problema propostosi dal signor De Prasseix è teoricamente possibile ed esatta, ma l'attuazione pratica presenta degli inconvenienti, i quali difficilmente si potranno eliminare. Lasciando da parte tutte le considerazioni che si riferiscono sia all'ingombro della sistemazione sia alla resistenza contro gli sforzi dei momenti d'inerzia delle varie parti del meccanismo, perchè l'inventore asserisce di averle risolute in modo soddisfacente, resta pur sempre il fatto che l'esatta sovrapposizione del diaframma, o delle superficie riflettenti dello specchio o

del prisma, al piano *a b* dipende dall'apprezzamento del puntatore, il quale ne giudica mediante la precisione dei contorni della immagine.

La pratica dimostrerà se la sovrapposizione almeno dell'immagine del diaframma possa ottenersi in modo esatto e speditamente; ogni giudizio *a priori* sarebbe per lo meno prematuro ed inconsiderato su tal riguardo. Fin d'ora però si può asserire che, mentre un piccolo errore nella posizione esatta del diaframma o dello specchio può trascurarsi quando l'alzo ottico si adopera come alzo ordinario (nel qual caso la lente sostituisce la massa di mira ed il diaframma o lo specchio il traguardo), lo stesso non si può ammettere quando l'alzo ottico deve funzionare anche da telemetro; nel caso, cioè, che la distanza del bersaglio incognita si debba determinare implicitamente con la diretta punteria dell'alzo ottico, come è stato già detto precedentemente trattando dell'impiego dello strumento. Calcolando tutti i valori di *Fh* corrispondenti ai diversi valori di *G H* per lenti di due, quattro e sei metri di distanza focale, si ottiene la seguente tabella:

Distanza del bersaglio	Distanza focale della lente					
	2 metri		4 metri		6 metri	
	Distanza del diaframma dal fuoco	Variazione media per 100 metri	Distanza del diaframma dal fuoco	Variazione media per 100 metri	Distanza del diaframma dal fuoco	Variazione media per 100 metri
m	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*
100	8	0,80	32,25	3,02	72,87	7,33
1000	4	0,20	16,06	0,80	36,21	1,82
2000	2	0,07	8,01	0,27	18,05	0,60
3000	1,3	0,03	5,34	0,13	12,02	0,30
4000	1,0		4,00	0,08	9,01	0,18
5000	—	—	3,20	0,05	7,20	0,12
6000	—	—	3,66		6,00	

Da questa si deduce che per distanze superiori ai mille metri, per piccoli spostamenti del diaframma corrispondono forti variazioni in gittata. Probabilmente l'inventore avrà provveduto con qualche meccanismo speciale alla misurazione micrometrica dei suddetti spostamenti, ma siccome manca in proposito ogni informazione, così è d'uopo attendere che le espe-

rienze decidano se l'alzo ottico possa funzionare vantaggiosamente in pratica anche da alzo-telemetro. Lasciando quindi per ora impregiudicata la questione circa i vantaggi e gli inconvenienti complessivi dell'alzo ottico, si può ammettere che l'invenzione di sostituire la massa di mira con una lente ed il traguardo dell'alzo con un diaframma è stata buona e suscettibile, come l'inventore ritiene, di ricevere larga applicazione, perchè con questo espediente si vengono ad eliminare tutti quegli errori di punteria che dipendono dall'equazione personale del puntatore, dal difetto di tangenza della visuale, ecc.

Alla descrizione dello strumento la *Rivista marittima* fa seguire alcune considerazioni, delle quali ci sembra opportuno riportare le seguenti:

Molti esprimono il parere che tutti quei meccanismi complicati il cui impiego in combattimento richiede, oltre all'abilità professionale per lungo tirocinio acquisita, un'alta dose di calma costante e di giudizio sereno ed inalterabile, costituiscono più un danno che non un vantaggio reale per il servizio. Nelle circostanze speciali del combattimento, essi dicono, l'uomo, in generale, opera per istinto e per abitudine contratta con lunga pratica; quindi tutto ciò che intralcia l'automaticità e la celerità delle sue azioni irrita e disorienta. A misura che la lotta si accentua e procede, ogni idea, ogni giudizio della mente svanisce, ed allora tutti i meccanismi di punteria servono allo stesso modo, perchè di essi si utilizza appena la massa di mira ed il traguardo; e l'individuo per non perder tempo, perchè sa che da questa circostanza dipende la maggiore o minore probabilità di aver salva la vita, cerca di sopperire con l'istinto e la pratica automatica al disimpegno del suo còmpito, trascurando di servirsi di quei meccanismi dei quali non ricorda più il funzionamento o il cui impiego gli fa perder tempo. Dalla meccanica quindi essi vogliono accettare soltanto ciò che è indispensabile e ridotto alla maggior semplicità possibile, riservandosi per il resto di avvalersi, con maggior profitto, di espedienti.

ESPERIMENTI ESEGUITI IN AUSTRIA-UNGHERIA NELL'ANNO 1892 CON ARMI PORTATILI E MATERIALI D'ARTIGLIERIA.

Il capitano Haam dell'artiglieria austriaca pubblica, nelle *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens*, una relazione sugli esperimenti eseguiti in Austria-Ungheria con armi portatili e materiali d'artiglieria nell'anno 1892.

Da essa riportiamo in riassunto le seguenti informazioni:

Armi portatili.

Allo scopo di verificare i dati balistici del fucile da 6,5 *mm*, già sperimentato nell'anno 1891, fu ripetuto con quest'arma il tiro d'esattezza alle distanze di 400, di 600, di 800 ecc. fino a 2000 *m*. I fucili sottoposti all'esperimento avevano il passo della rigatura di diversa lunghezza e le righe ed i pieni di diversa larghezza.

La carica impiegata fu di 2,35 *g* di polvere da fucile di Troisdorf e si ottenne con essa una velocità $V_{25} = 705,8$ *m*.

Si sperimentarono inoltre fucili a ripetizione da 6, da 5,5, e da 5 *mm*. Tutti questi fucili avevano quattro righe a sezione rettangolare, profonde 0,15 *mm* e larghe rispettivamente 2,36 *mm*, 2,16 *mm* e 1,96 *mm*. I fucili da 6 *mm* e da 5,5 *mm* erano provvisti dell'otturatore della carabina a ripetizione M. 1890, ed il fucile da 5 *mm* aveva, come il fucile da 6,5 *mm*, l'otturatore sistema Mannlicher M. 1891.

Le cartucce erano costituite da un bossolo tronco-conico di ottone, contenevano 1 *g* di balistite ed erano munite di una pallottola rivestita d'acciaio.

Le esperienze coi fucili suaccennati si limitarono, nell'anno di cui si tratta, alla determinazione della lunghezza più conveniente del proietto e del passo della rigatura.

Si fecero anche esperienze con pistole a rotazione a funzionamento automatico dei sistemi Schönberger e v. Dormus, senza però ottenere risultati definitivi.

Allo scopo di alleggerire le munizioni dei fucili, furono fatti degli esperimenti con bossoli e caricatori di alluminio; ma non si ottennero finora risultati favorevoli.

Bocche da fuoco da campagna, da fortezza e da costa.

a) *Esperimenti coll'obice da batteria da* 15 *cm*. — Nelle esperienze eseguite nel 1891 si era rilevato che nessuna delle specie di polvere senza fumo sperimentate si prestava per l'impiego colle cariche ridotte dell'obice da 15 *cm*; quindi, essendo urgente definire la questione, si decise d'impiegare nelle ulteriori prove la polvere nera.

Per conseguenza gli esperimenti eseguiti nel 1892 coll'obice da batteria da 15 *cm* ebbero anzitutto per iscopo di stabilire la specie di polvere nera, che è adatta per le cariche ridotte, e di determinare i dati necessari per la costruzione delle tavole di tiro in arcata.

Per questi esperimenti erano disponibili 2 obici: il primo incavalcato su di un affusto da batteria basso, ed il secondo su di un affusto da batteria alto. I fianchi di entrambi gli affusti erano d'acciaio fuso Martin, compresso, e provenivano dallo stabilimento Wittkowitz; il ginocchiello dell'affusto basso era di 1,4 *m* e quello dell'affusto alto di 1,9 *m*.

Per il tiro di lancio si scelse la polvere da cannone da 7 *mm*.

Per stabilire quale fosse la qualità di polvere più adatta per le cariche ridotte, si eseguirono tiri di esattezza comparativi, tanto a granata, quanto a shrapnel, colla carica di 0,8 *kg* di polvere da cannone da 7 *mm* ($^1/_2$ della carica di fazione) e colla carica equivalente di 0,7 *kg* di polvere da cannone lett. A. del polverificio di Stein.

Essendosi in complesso ottenuti risultati migliori colla polvere da cannone da 7 *mm*, si adottò questa anche per le cariche ridotte.

Per rilevare poi se, impiegando le cariche ridotte, sarebbe possibile ottenere una precisione di tiro considerevolmente maggiore, facendo uso di una camera per la carica di minor volume, siccome mancava all'uopo un'apposita bocca da fuoco, si spararono coll'obice di costruzione normale proietti aventi la corona di forzamento situata a 50 *mm* più avanti verso la punta, in modo che lo spazio iniziale ove avviene la combustione fosse diminuito di una quantità corrispondente.

Gli esperimenti dimostrarono che con questo ripiego si otteneva invece una minore esattezza.

In base a tutti gli esperimenti eseguiti, si decise di continuare le prove, senza modificare la costruzione interna della bocca da fuoco ed impiegando per le cariche la polvere da cannone da 7 *mm*.

La carica per il tiro di lancio dell'obice fu fissata a 2,4 *km*: con essa s'imprime alla granata M. 1880 da 15 *cm* una velocità iniziale di 290,9 *m* ed allo shrapnel da 15 *cm* M. 1880 una velocità iniziale di 272,5 *m*; la pressione massima dei gas poi non supera le 1100 atmosfere.

Di cariche ridotte ne furono stabilite tre, cioè di 0,8 *kg*, di 1,2 *kg*, e di 1,6 *kg*.

Con queste quattro cariche si determinò la gittata e la esattezza di tiro, impiegando granate e shrapnels da 15 *cm* M. 1880.

Nel seguente specchio trovansi raccolti i risultati ottenuti nel tiro contro l'usuale bersaglio da esperienze alle minori fra le distanze ordinarie di combattimento.

PROIETTO			GRANATA DA 15 *cm* M. 1880				SHRAPNEL DA 15 *cm* M. 1880			
Peso della carica		*kg*	2,4							
Peso del proietto		*kg*	31,9				36,9			
Distanza		*m*	500	1000	1500	2000	500	1000	1500	2000
Angolo d'elevazione per la distanza orizzontale			1°6'44"	2°53'4"	4°53'13"	6°50'52"	1°14'3"	3°10'55"	5°30'47"	7°38'47"
Altezza	della striscia contenente il 50 °/o dei colpi	*m*	0,27	0,59	1,20	3,35	0,30	0,90	1,34	2,79
Larghezza	della striscia contenente il 50 °/o dei colpi	*m*	0,27	0,63	0,56	2,26	0,25	0,56	0,76	1,39
Profondità	della striscia contenente il 50 °/o dei colpi	*m*	8,30	8,80	12,00	23,80	9,50	13,50	11,30	19,80
Dispersione massima	in altezza	*m*	0,80	1,67	3,62	9,29	0,60	1,75	2,70	7,12
Dispersione massima	in larghezza	*m*	0,59	1,43	1,41	6,34	0,69	1,49	2,49	3,97
Dispersione massima	in profondità	*m*	23,00	21,60	35,40	65,50	17,00	28,00	24,00	47,10

Dal risultato complessivo delle serie di tiro eseguite per la determinazione della gittata si rileva in primo luogo che, impiegando la polvere da cannone da 7 *mm* coll'obice da batteria da 15 *cm*, si raggiunge la voluta gittata; questa è di circa 6100 *m* colla granata e di 5000 *m* collo shrapnel, tenuto conto della durata di combustione della spoletta a doppio effetto da impiegarsi.

Questa gittata è bensì minore di quelle che si ottengono con alcune delle polveri senza fumo provate, però la perdita di circa 600 *m* nella gittata si può ritenere di nessuna importanza.

Gli esperimenti hanno dimostrato inoltre, che impiegando le cariche di 0,8, di 1,2, di 1,6 e di 2,4 *kg* si batte, alle distanze superiori a 1000 *m*, tutto il terreno soggetto al tiro della batteria con angoli di caduta superiori a 15°.

Da ultimo furono determinati gli angoli di rilevamento per entrambi i proietti, tanto per l'affusto alto, quanto per quello basso; di questi angoli il minimo fu di 21′ colla carica di 2,4 *kg* ed il massimo di 45′ colla carica di 0,8 *kg*.

Con uno degli obici da 15 *cm* furono eseguiti finora 1710 colpi, di cui 212 colla carica massima di polvere senza fumo da cannone e 365 colla carica massima di polvere nera.

Nel corso delle esperienze non avvenne alcun guasto rilevante. Per rinforzare gli orecchioni furono investiti sui medesimi dei manicotti di acciaio.

L'affusto alto si comportò in modo soddisfacente; esso fu impiegato in 1233 colpi, senza presentare guasti, che impedissero la continuazione del tiro.

Gli esperimenti coll'obice saranno continuati.

b) *Esperimenti con un obice da 15 cm di bronzo compresso su affusto corazzato.* — Come bocca da fuoco per fortificazioni terrestri moderne venne progettato e costrutto un obice da 15 *cm* per affusto corazzato, il quale fu installato sull'affusto corazzato girevole della ditta E. Skoda di Pilsen, che si trova sullo Steinfeld.

Quest'obice, per ciò che riguarda l'otturatore e la forma interna, è eguale all'obice di batteria; davanti agli orecchioni propriamente detti esso ha due altri piccoli orecchioni, coi quali la bocca da fuoco è imperniata negli appositi intagli della cannoniera minima.

L'affusto corazzato è costituito da una cupola del peso di 14 *t*, che posa, per mezzo di una corona di sfere sistema Weikum, sull'avancorazza; nell'interno della cupola sono intagliate, in apposite sporgenze ricavate di fondita, le scanalature circolari sulle quali scorrono i cuscinetti degli orecchioni.

Il congegno di punteria in elevazione, simile a quello dell'affusto per cannoniera minima M. 1885, permette un settore verticale di tiro da 0 a

35°; per far ruotare l'affusto corazzato havvi un congegno di punteria in direzione con freno.

Riguardo al servizio dell'obice di cui si tratta, si rilevò che occorrono 4 serventi, oltre a 2 porta-munizioni. Per sollevare con 2 uomini, la bocca da fuoco nei limiti del settore suindicato, s'impiegano da 2 a 4 minuti, per abbassarla s'impiegano 50 secondi. Per far eseguire alla cupola un giro completo, un uomo impiega pure 50 secondi. Quando la culatta è rivolta all'ingresso della cupola, la carica può farsi a cominciare dall'elevazione di 20°; in tutte le altre posizioni solo a cominciare dalla elevazione di 30°. Per incavalcare e scavalcare la bocca da fuoco occorre un'ora e mezza.

Si procedette anzitutto ad eseguire, com'era stabilito dal programma, un tiro di resistenza, impiegando gli appositi proietti per prove di resistenza e la carica di 1,23 *kg* di polvere da cannone senza fumo dell'anno 1891. Questo tiro però non potè essere condotto a termine, perchè in seguito a deformazione degli orecchioni, causata dalla forza del rinculo, si verificarono replicatamente degli inceppamenti nel movimento della bocca da fuoco. Per eliminare tale inconveniente, l'obice fu munito di un manicotto di bronzo indurito con orecchioni di dimensioni maggiori.

Inoltre, per poter effettuare più facilmente e celeremente le variazioni di elevazione, si controbilanciò il preponderante per mezzo di un contrappeso attaccato ad una fune metallica, e si modificò convenientemente il congegno di punteria in elevazione; per tal modo la bocca da fuoco può essere sollevata da un uomo entro i limiti del settore verticale di tiro in un sol minuto.

c) *Tiro curvo a shrapnel col mortaio d'assedio da 15 cm, incavalcato su affusto a slitta, colla carica di 1,3 kg di polvere da cannone da 7 mm.* — Questo esperimento aveva per iscopo di determinare l'angolo minimo, superiore a 15°, col quale il mortaio d'assedio da 15 *cm* incavalcato su affusto a slitta, può eseguire ancora il tiro curvo a shrapnel colla carica suindicata. La lunghezza massima del rinculo non doveva oltrepassare un metro ed il rinculo dell'affusto a slitta doveva aver luogo in modo regolare.

Risultò dagli esperimenti che la carica di 1,3 *kg* può impiegarsi per il tiro curvo a shrapnel col mortaio da 15 *cm*, anche quando è incavalcato su affusto a slitta, con elevazione superiore a 20°.

d) *Esperimenti con un mortaio leggiero da 21 cm.* — Il grande peso del mortaio d'assedio da 21 *cm* M. 1880 rende difficili il suo trasporto e la sua installazione, e per conseguenza anche il suo impiego. Si costrusse quindi un mortaio da 21 *cm* più leggiero, il quale, avendo un peso notevolmente minore e possedendo ancora una gittata sufficiente per le distanze ordinarie di combattimento, è di maneggio molto più comodo. Questa nuova bocca da fuoco è anche destinata a lanciare la granata-

torpedine M. 1880 carica di ecrasite e la granata-torpedine lunga da 4 a 5 calibri che è tuttora in esperimento.

Il mortaio è di bronzo indurito ed è provvisto di otturatore a cuneo prismatico. L'anima è solcata da 50 righe parallele a sezione rettangolare e ad inclinazione progressiva. La bocca da fuoco fu progettata per una pressione massima di gaz di 1100 atmosfere.

I fianchi dell'affusto a slitta sono di acciaio fuso compresso; il congegno di punteria a dentiera arcuata permette di dare un'elevazione massima di 65°. Il rinculo può essere ridotto ad 1 *m*, per mezzo di un freno idraulico ad azione costante.

La bocca da fuoco coll'otturatore pesa 1624 *kg*, l'affusto a slitta col freno e colla dentiera arcuata 996 *kg*, ed il pezzo completo pronto per essere trainato circa 3000 *kg*.

I proietti da impiegarsi con questo mortaio sono quelli stessi del mortaio d'assedio M. 1880.

Gli esperimenti eseguiti nello scorso anno si limitarono alla ricerca di una qualità di polvere adatta per questa bocca da fuoco e ad una prova preliminare di tiro arcato con 45° di elevazione.

Furono sperimentati la balistite di 1 *mm* e quella di 3 *mm*, ed inoltre due campioni di polvere da cannone senza fumo dell'anno 1892.

Le condizioni stabilite erano che la carica dovesse imprimere alla granata-torpedine da 21 *cm* M. 1880 una velocità di almeno 200 *m* e che la pressione massima non superasse le 1100 atmosfere.

A queste condizioni soddisfece solo uno dei campioni di polvere senza fumo, essendosi ottenuto colla carica di 1,35 *kg* di tal polvere una velocità iniziale di 199 *m* ed una pressione massima di 1015 atmosfere. La bocca da fuoco e l'otturatore non soffersero finora alcun danno a causa dei tiri eseguiti; l'affusto a slitta invece riportò alcuni guasti che ne resero necessaria la parziale ricostruzione.

Gli esperimenti proseguono.

Cannoni a tiro celere, mitragliatrici e fucili su cavalletti.

Furono esperimentati tre cannoni a tiro rapido, cioè:

a) un cannone a tiro rapido da 7,5 *cm* sistema Skoda, incavalcato su affusto da campagna;

b) un cannone a tiro rapido da 7,5 *cm* sistema Hotchkiss;

c) un cannone a tiro rapido da 7,5 *cm*, di bronzo compresso, incavalcato su affusto per cannoniera minima.

Il cannone Skoda è di acciaio, lungo 26 calibri e pesa coll'otturatore 340 *kg*; il suo affusto ha il peso di 755 *kg*.

Con questa bocca da fuoco, impiegando granate M. 1875 con bossolo

d'ottone e la carica di 0,29 *kg* di polvere a laminette da 3 *mm*, si ottennero i seguenti risultati:

velocità iniziale 426 *m*;

pressione dei gas, inferiore a 2000 atmosfere;

altezza, larghezza e profondità della striscia contenente il 50 % dei colpi, nel tiro lento alla distanza di 1500 *m*, rispettivamente 1,82 *m*, di 1,44 *m*, di 19,8 *m*;

altezza, larghezza e profondità della striscia contenente il 50 % dei colpi, nel tiro celere alla stessa distanza, rispettivamente 2,65 *m*, 2,35 *m*, 35,7 *m*;

celerità di tiro da 10 a 16 colpi al minuto;

lunghezza media del rinculo circa 186 *mm* con tutte le elevazioni.

In complesso questa bocca da fuoco si comportò in modo soddisfacente; il ritorno in batteria ebbe luogo sempre in modo regolare.

Il cannone Hotchkiss, pure di acciaio, è incavalcato su di un affusto a ruote di lamiera d'acciaio compresso, di costruzione ordinaria. Per ridurre il rinculo havvi un freno ad eccentrico, che arresta le ruote.

Furono impiegate nel tiro granate e shrapnels M. 1875, e si fece uso della carica di 0,95 *kg* di polvere da cannone da 7 *mm*, contenuta in un bossolo metallico a cui è unito il proietto

Gli esperimenti ebbero per iscopo di determinare l'esattezza di tiro e l'efficacia dello shrapnel nel tiro lento ed in quello celere alla distanza di 2000 passi.

Il rinculo fu piccolo, e la celerità di tiro fu di 5 a 6 colpi al minuto. L'otturatore funzionò a dovere; non si può dire altrettanto dei bossoli metallici, molti dei quali si fendevano e davano luogo ad inceppamenti, perchè non si potevano estrarre.

L'esattezza di tiro risultò molto inferiore a quella del cannone da campagna M. 1875, ed anche l'efficacia dello shrapnel fu poco soddisfacente.

Il cannone a tiro rapido di bronzo compresso da 7,5 *cm*, incavalcato su affusto da cannoniera minima, diede, con la carica di 0,45 *kg* di polvere senza fumo dell'anno 1892 e con proietti del peso di 6 *kg*, i seguenti risultati:

velocità iniziale 412 *m*;

pressione media dei gas 1161 atmosfere;

altezza, larghezza e profondità della striscia contenente il 50 % dei colpi a 1500 *m*, puntando col quadrante, rispettivamente 1,01 *m*, 2,20 *m*, 15,7 *m*, e, puntando coll'arco di puntamento, rispettivamente 0,59 *m*, 1,28 *m*, ed 8,7 *m*.

Durante il tiro l'otturatore dovette esser messo fuori servizio, essendovisi prodotta una fenditura, e fu provvisoriamente sostituito con un otturatore di bronzo compresso già esistente.

Nel seguito degli esperimenti, l'esattezza di tiro di questo cannone risultò poco soddisfacente; ora si procura di ovviare a tale inconveniente migliorando le condizioni di forzamento del proietto.

Furono sperimentati col cannone a tiro celere di cui si tratta shrapnels di nuova costruzione ed inoltre due nuove scatole a metraglia con involucro di lamiera d'ottone della grossezza di 0,9 e di 1,2 *mm*. Gli shrapnels non diedero risultati molto buoni; delle scatole a metraglia quella di lamiera d'ottone grossa 0,9 *mm* risultò più efficace.

Furono sperimentate anche due mitragliatrici, una da 8 *mm* sistema Skoda e l'altra dello stesso calibro proposta dal capitano v. Odkolek. La prima funzionò in modo soddisfacente; le prove di tiro colla seconda dovettero essere interrotte per una rottura avvenuta nel meccanismo.

Oltre alle mitragliatrici, furono sottoposti a prova due cavalletti porta-fucili, da impiegarsi in condizioni analoghe a quelle in cui si adoperano le mitragliatrici. Uno dei cavalletti era della società per azioni per la costruzione di armi e macchine di Budapest e l'altro era del sistema Grossmann.

Con entrambi i cavalletti si fece uso di fucili a ripetizione da 8 *mm* M. 1890 con cartucce M. 1890.

In totale si fecero 1116 colpi col primo e 2112 col secondo, senza che si producesse alcun guasto.

Col cavalletto della società di Budapest il numero massimo di cartucce che si potè sparare di seguito collo stesso fucile fu di 165 e la celerità massima di tiro risultò di 85 colpi al minuto; col cavalletto sistema Grossmann il numero massimo di cartucce che si potè sparare collo stesso fucile fu di 132 e la celerità massima fu di 80 colpi al minuto.

Si fece da ultimo un esperimento comparativo di tiro con fucili a ripetizione disposti su cavalletti, con mitragliatrici e con un cannone a tiro rapido. Con tale esperimento volevasi rilevare quanti fucili a ripetizione da 8 *mm*, disposti su cavalletti, occorrono per sostituire una mitragliatrice da 8 *mm*, oppure un cannone a tiro rapido da 8 *cm*.

Per eseguire questa prova si disponeva di:

20 fucili a ripetizione da 8 *mm* M. 1886/90;
6 cavalletti porta-fucili sistema Grossmann;
2 mitragliatrici da 8 *mm* sistema Skoda;
2 mitragliatrici da 8 *mm* sistema Maxim;
1 cannone a tiro rapido da 7,5 *cm* sistema Skoda.

Furono impiegate nel tiro le seguenti munizioni:

per i fucili e per le mitragliatrici Skoda cartucce da fucile da 8 *mm* M. 1890;

per le mitragliatrici Maxim cartucce da fucile da 8 *mm* M. 1888;

per i cannoni a tiro rapido cartucce costituite dal bossolo metallico contenente la carica di 0,29 *kg* di polvere senza fumo, al quale era unita la scatola a metraglia da 8 *cm* M. 1875.

L'esperimento comprendeva l'impiego delle armi suindicate nel fiancheggiamento dei fossi e sul parapetto.

Impiego nel fiancheggiamento dei fossi. — Il tiro fu eseguito in questo caso contro tre linee di bersagli alte 1,80 m e larghe 12 m rappresentanti 20 file di fanteria.

Le armi erano disposte sopra la piattaforma suaccennata, in modo che le loro bocche si trovassero a 2 m di altezza al disopra del supposto fondo del fosso.

Nello specchio a pag. 303 sono raccolti i risultati ottenuti.

Impiego sul parapetto. — A questo scopo fu eseguito con ciascuna arma un fuoco celere per la durata di 3 minuti contro un bersaglio rappresentante 119 file di fanteria, dalla distanza di 400 e di 200 passi.

I cavalletti porta-fucili e le mitragliatrici erano disposti su di una piattaforma, in modo che avessero un ginocchiello di circa 2 m; il cannone a tiro celere per contro fu posto in batteria sul terreno naturale. In una serie di tiri, in mancanza di un cannone a tiro celere, fu impiegato un cannone da campagna M. 1875 da 8 cm.

I risultati ottenuti trovansi registrati nello specchio a pag. 304 e 305. Si rileva da essi che la differenza d'efficacia fra le varie armi impiegate non è molto rilevante.

Specie dell'arma		Numero dei colpi sparati	Durata del tiro in minuti	PALLETTE O SCHEGGIE	Numero dei punti colpiti per ogni colpo — linea di bersagli — nella 1ª — pallette	nella 1ª — scheggie	nella 2ª — pallette	nella 2ª — scheggie	nella 3ª — pallette	nella 3ª — scheggie	TOTALE — pallette	TOTALE — scheggie	Numero delle file colpite — linea di bersagli — nella 1ª	nella 2ª	nella 3ª	TOTALE
Mitragliatrice da 8 *mm*	sistema Skoda	323	1	che perforarono il bersaglio	101		90		38		229		8	20	18	46
				che rimasero infisse nel bersaglio												
				che produssero ammaccature sul bersaglio												
				TOTALE	101		90		38		229					
	sistema Maxim	368	1	che perforarono il bersaglio	180		39		9		228		8	16	6	32
				che rimasero infisse nel bersaglio												
				che produssero ammaccature sul bersaglio												
				TOTALE	180		39		9		228					
Cannone a tiro rapido	da 7,5 *cm*	11 (792 pallette)	1	che perforarono il bersaglio	(1)		236		82		(1)		8	20	20	48
				che rimasero infisse nel bersaglio			2		1							
				che produssero ammaccature sul bersaglio			6									
				TOTALE			244		83							
2 fucili	su cavalletti	207	1	che perforarono il bersaglio	187		80		8		275		8	19	7	34
				che rimasero infisse nel bersaglio			14				14					
				che produssero ammaccature sul bersaglio			7				7					
				TOTALE	187		101		8		296					

(1) Un pezzo del tavolato della prima linea di bersagli, corrispondente ad 8 file, fu completamente distrutto; le altre due file furono colpite da 41 pallette e da 3 scheggie.

SPECIE DELL'ARMA	Numero dei colpi sparati	NUMERO DEI PUNTI COLPITI nel bersaglio rappresentante	Numero delle pallette o pallottole da fucile				Numero delle scheggie				Numero delle file colpite da pallette o pallottole da fucile che perforarono bersaglio	TOTALE
			che perforarono il bersaglio	che rimasero infisse nel bersaglio	che produssero ammaccature sul bersaglio	Totale	che perforarono il bersaglio	che rimasero infisse nel bersaglio	che produssero ammaccature sul bersaglio	Totale		
		a) Distanza 200 passi = 150 *m.*										
6 fucili su cavalletti	1170	fanteria in piedi	802		3	805					110	110
		fanteria in ginocchio	349		3	352					94	96
		fanteria coricata	119		3	122					64	66
Mitragliatrice da 8 *mm* sistema Skoda	912	fanteria in piedi	567	20	19	586					116	116
		fanteria in ginocchio	388	7	5	400					109	109
		fanteria caricata	200	7	2	209					85	86
Mitragliatrice da 8 *mm* sistema Maxim	673	fanteria in piedi	497	2	3	502					104	104
		fanteria in ginocchio	364	1	1	366					93	93
		fanteria coricata	165	1		166					70	70
Cannone a tiro rapido	2232 pallette)	fanteria in piedi	409		1	410	3			3	91	91
		fanteria in ginocchio	258		1	259	1			1	83	83

6 fucili su cavalletti	1120	fanteria in piedi	912		22	934					103	104
		fanteria in ginocchio	222		6	228					82	84
		fanteria coricata	69		5	74					40	44
Mitragliatrice da 8 *mm* sistema Skoda	992	fanteria in piedi	275		4	279					109	110
		fanteria in ginocchio	55		3	58					41	42
		fanteria coricata	18		1	19					15	16
Mitragliatrice da 8 *mm* sistema Maxim	254	fanteria in piedi	145		12	157					74	75
		fanteria in ginocchio	100		7	107					55	57
		fanteria coricata	65		4	69					41	43
	896	fanteria in piedi	434	1	1	436					116	116
		fanteria in ginocchio	212			212					93	93
		fanteria coricata	111			111					66	66
Cannone a tiro rapido da 7,5 *cm*	(2304 pallette) 32	fanteria in piedi	455	1	12	468	5		1	6	90	90
		fanteria in ginocchio	229		8	237	3			3	82	82
		fanteria coricata	127		6	133	1			1	71	71
Cannone da campagna da 8 *cm* M. 1876	(2304 pallette) 32	fanteria in piedi	351	1	6	358	1			1	104	104
		fanteria in ginocchio	184		3	187					80	80
		fanteria coricata	104		3	107					62	62

I maggiori effetti si ottennero col cannone a tiro celere da 7,5 *cm*; segue poi in ordine di efficacia la mitragliatrice Skoda e da ultimo vengono la mitragliatrice Maxim ed i fucili su cavalletti, coi quali si ottenne circa lo stesso numero di file colpite.

Nell'esecuzione di questi esperimenti avvennero alcuni inconvenienti, fra i quali vanno notati i seguenti.

Essendosi dovuto impiegare, dopo una breve pausa, un fucile col quale eransi già eseguiti 200 colpi, accadde che la canna fortemente riscaldata, carbonizzò la parte interna della cassa: in un altro fucile, probabilmente a causa di un'accensione molto ritardata, il colpo partì, mentre l'otturatore era già stato riaperto, con pericolo per il tiratore e producendo parecchi guasti all'arma.

Nella mitragliatrice Maxim si verificarono numerosi inceppamenti.

Esperimenti con proietti, con spolette, con polveri, ecc.

In prosecuzione degli esperimenti precedentemente eseguiti, dovevasi verificare se fosse possibile sostituire, senza scapito dell'efficacia, il tiro a metraglia dei pezzi da campagna da 9 *cm* con tiro a granata od a shrapnel. All'uopo si fecero dei tiri comparativi alle distanze comprese fra 200 a 700 passi con tutte e tre le specie di proietti suddetti, contro il solito bersaglio per il tiro a shrapnel.

I risultati ottenuti hanno dimostrato che alle distanze fino a 500 passi, ammesso che il terreno sia piano e sodo, la scatola a metraglia non può esser sostituita, senza perdita d'efficacia, colla granata o collo shrapnel; nel tiro a metraglia poi, si ottiene la massima efficacia mirando, coll'alzo completamente abbattuto, al piede del bersaglio.

Basta però anche disporre approssimativamente la bocca da fuoco orizzontale.

A distanze superiori a 500 passi si ottengono risultati migliori collo shrapnel, che colla scatola a metraglia. Però la forza d'urto delle pallette e scheggie va decrescendo, in modo che non sarebbe vantaggioso impiegare lo shrapnel a distanze superiori a 700 passi.

Per il tiro a shrapnel alle distanze comprese fra 500 e 700 passi, l'alzo più conveniente è quello stabilito per il tiro a granata alla distanza di 600 passi, mirando al piede del bersaglio.

Altri esperimenti furono eseguiti con un nuovo shrapnel d'acciaio da 10,5 *cm*, ma con risultato poco favorevole.

Per ciò che riguarda le spolette si fecero esperimenti con spolette a doppio effetto per il cannone da campagna e con spolette a doppio effetto per le artiglierie da fortezza, modificate allo scopo di renderne più regolare il funzionamento, senza ottenere finora risultati definitivi. Si sperimentarono inoltre, con buon esito, una spoletta a percussione M. 1875/80

modificata ed una nuova spoletta a percussione. Le prove con tutte queste spolette saranno proseguite.

Sulle numerose esperienze, eseguite nel 1892 dal comitato militare con polveri senza fumo, non si trovano nella relazione notizie particolareggiate.

Formarono oggetto di altri esperimenti una nuova cordicella da sparo proposta dal capitano Urbanek, ed una custodia da scatola a metraglia per affusti da campagna da 9 *cm* M. 1875 e M. 1875/90.

Questa custodia fece finora buona prova e la nuova cordicella da sparo risultò di valore pratico uguale a quello della cordicella ora in servizio.

α

IMPIANTI MOBILI D'ILLUMINAZIONE ELETTRICA.

Crediamo utile riassumere dalla *Lumière electrique* i seguenti cenni descrittivi relativi agli impianti mobili d' illuminazione elettrica costruiti dalle case C. ed E. Fein, Schuckert, Daimler e da società ferroviarie.

Il materiale costruito dalla casa tedesca C. ed E. Fein comprende due vetture separate. Una di esse è una locomobile a vapore che porta la caldaia, i serbatoi per l'acqua e per il carbone, ed anche il motore e la dinamo; l'altra è destinata a trasportare le lampade, i ritti di sostegno, i conduttori e tutti gli strumenti accessori.

Nella parte centrale della locomobile (fig. 1ª) è installata una caldaia con tubi trasversali, costruita per una pressione normale di 5 atmosfere, ma sottoposta negli esperimenti alla pressione di 7 atmosfere. I serbatoi per l'acqua e per il carbone sono fissati sotto l'intelaiatura. A sinistra della caldaia è disposto un motore con cilindro verticale.

Il motore a vapore sviluppa la potenza di 4 cavalli con una velocità angolare di 3000 giri per minuto.

La dinamo, impiantata sulla parte anteriore del veicolo, è messa in movimento da una cinghia. Essa (fig. 2ª) è a quattro poli interni, e deve poter fornire, a seconda dei casi, 65 o 120 volts, ed a tale scopo sul suo indotto vi sono due avvolgimenti, che uno speciale commutatore permette di accoppiare sia in serie, sia in parallelo. Questo commutatore, fissato alla parte superiore della dinamo e manovrato mediante un volantino, non modifica l'accoppiamento dei due circuiti indotti che dopo avere interrotto l'eccitazione in derivazione della macchina, in modo che la commutazione può aver luogo senza fermare il movimento della dinamo.

Il peso totale della locomobile è di 2900 *kg*.

L'altra vettura (fig. 3ª e 4ª) contiene una grande lampada con proiettore, 6 lampade ad arco più piccolo, i cavi conduttori, i ritti di sostegno delle lampade ed i pali per gli isolatori, gli apparati di misura e tutti gli accessori. Quando è completamente carica, pesa 1300 *kg*. All'esterno porta agganciate 2 scale leggere di ferro che possono essere accoppiate.

Il proiettore (fig. 5ª) è collocato dietro allo sportello anteriore. Per mezzo di una manovella e di una dentiera, esso può essere inalzato ed abbassato, e così può essere sollevato sopra il cielo della vettura, nel quale a tale scopo è praticata un'apertura a 2 battenti.

Le 6 lampade ad arco colle loro lanterne ed i loro pezzi di ricambio sono agganciate ad appositi telai lungo le pareti laterali; al di sotto di esse 4 scompartimenti contengono altrettanti tamburi con cavi. Siccome tali scompartimenti si aprono all'esterno, i cavi si possono svolgere senza che i tamburi vengano tolti dal loro posto (fig. 3ª).

Il ritto di sostegno (fig. 6ª), costituito da tubi di ferro, termina iu un treppiede munito di punte che si piantano nel terreno. L'asta superiore del ritto di sostegno è fissata sul suolo per mezzo di un blocco di ferro E munito d'uno sprone, che s'infigge nel terreno. Il blocco è collegato coll'asta mediante una catena, alla quale per mezzo di un manicotto a vite si può dare la voluta tensione.

Il sistema descritto permette d'alimentare 6 lampade ad arco di 600 candele, od un solo arco di 35 ampères.

Le vetture possono esser trainate da cavalli o trasportate per ferrovia. Quando sono arrivate a destinazione, le ruote della locomobile vengono calzate con cura per mezzo di cunei applicati davanti e dietro ad ogni ruota, e si ha pure la precauzione di render rigide anche le molle inserendovi delle calzatoie.

Secondo i costruttori, per installare le vetture e per mettere in pressione la caldaia non occorre che pochissimo tempo, tanto che, un quarto d'ora dopo il loro arrivo, le macchine ed il proiettore possono cominciare a funzionare

Si principia col valersi del proiettore per procurarsi l'illuminazione occorrente durante i lavori d'impianto. Per tal riguardo l'installazione in derivazione delle lampade è vantaggiosissima, giacchè permette di accenderle una ad una, a mano a mano che l'impianto progredisce.

La vettura d'illuminazione Schuckert (fig. 7ª) comprende una macchina a vapore, una dinamo nonchè tutti gli accessori, tranne i serbatoi per l'acqua e per il carbone, i quali sono caricati su vetture ausiliarie. Il treno anteriore della vettura porta una cassetta per attrezzi W, sopra la quale si trova la dinamo D, la cui copertura di protezione costituisce nello stesso

tempo il sedile del cocchiere. La vettura viene resa immobile nella località ove deve rimanere, per mezzo delle calzatoie B.

La caldaia K, di lamiera chiodata, a tubi bollitori, è costruita per una pressione di 12 atmosfere, ma può sopportarne anche 17: essa è circondata da un involucro calorifugo; il suo fumaiuolo può essere smontato. La caldaia è alimentata mediante una pompa a mano e due iniettori; ma ciascuno di tali apparati sarebbe in grado di provvedere da solo all'alimentazione.

Il motore M è una macchina a rotazione a grande velocità, sistema Abraham, munita di un regolatore di velocità.

La dinamo D, il cui albero è collegato direttamente, mediante un accoppiamento elastico di cuoio *k*, all'albero del motore a vapore, è una macchina Schuckert ad anello piatto con quattro induttori.

Il peso di questa vettura d'illuminazione, quando è completa, è di 3800 *kg* circa, non compresa la scorta d'acqua e di carbone. La macchina a vapore fa da 700 a 750 giri per minuto e sviluppa la potenza di 12 a 13 cavalli. La potenza della dinamo è di 7200 a 7700 cavalli.

La vettura descritta è destinata sopra tutto alle manovre militari. Quantunque nelle molte applicazioni che ha ricevuto abbia sempre corrisposto bene, la casa Schuckert prepara adesso importanti modificazioni a questo sistema.

La società dei motori Daimler ha trovato modo di riunire in una vettura (che, quando è caricata, non pesa più di 2040 *kg*) tutto il materiale occorrente per provvedere l'illuminazione elettrica.

Questa vettura (fig. 11ª) contiene un motore a petrolio (fig. 10ª) della potenza di 5 cavalli collegato, mediante un cingolo di caoutchouc, con una dinamo che genera una corrente della tensione di 6,5 volts e dell'intensità di 40 ampères: contiene pure quattro lampade ad arco, un voltmetro e dei regolatori, un serbatoio d'acqua per raffreddare il motore, due serbatoi pel petrolio, e tutti gli strumenti accessori occorrenti. La copertura porta 4 sostegni formati da tubi di lamiera che si possono allungare od accorciare a guisa di cannocchiali. Finalmente al di sotto della vettura sono sospesi i tamburi per i cavi.

Bastano pochi minuti per mettere le macchine in grado di funzionare.

Alcune amministrazioni ferroviarie hanno attrezzato delle vetture per l'illuminazione elettrica, sia per illuminare i lavori notturni sui binari, sia per l'ispezione delle gallerie.

Per esempio, la direzione di Francoforte ha allestito una vettura speciale che porta una caldaia della capacità di 480 litri, un serbatoio per l'acqua della capacità di 500 litri, una macchina a vapore Westignhouse della potenza di 9 cavalli e che fa 450 giri al minuto. I congegni per la produzione dell'elettricità si trovano nella parte anteriore della vet-

tura, di cui la fig. 8ª rappresenta la disposizione interna. La dinamo *a* produce una corrente della tensione di 65 volts; la sua velocità angolare, che colla carica normale è di 100 giri per minuto, è indicata dal tachimetro *h*. Sei lampade ad arco, dell'intensità di 3 ampères, sono collocate in uno scompartimento laterale: nel circuito di ciascuna è inserito un reostato che serve anche come commutatore. I pali di sostegno, coi loro isolatori, i cordami, i paletti di ritenuta, ecc. occupano la parte superiore del cielo della vettura. All'esterno, sulle pareti laterali, vi sono delle casse *t*, delle quali ciascuna contiene 8 tamburi *r*, in cui sono avvolti 30 *m* di cavo a 2 conduttori, e le cui estremità sono munite di manicotti d'accoppiamento.

Per l'ispezione delle gallerie, le 6 lampade ad arco sono sostituite da due grandi proiettori L.

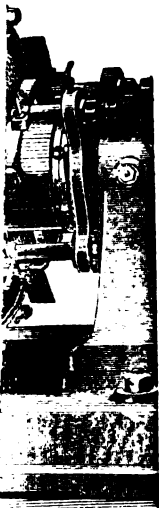
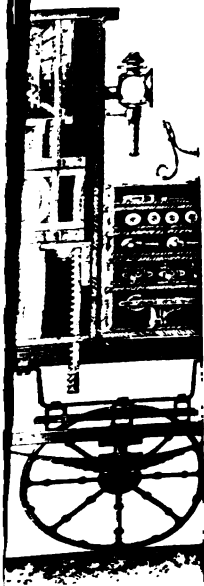
In tal caso, per l'eventualità che l'acqua d'alimentazione venga a mancare, si pone a contatto colla vettura il tender della locomotiva, che la spinge, in modo da poter prendere direttamente dal tender medesimo l'acqua ed il carbone necessari.

La casa Fein ha di recente adottato anche un sistema di nuovo modello, che è rappresentato dalla figura 9ª.

Il generatore del vapore, installato sulla parte posteriore della vettur è una caldaia a tubi bollitori trasversali che presentano una superficie riscaldamento di 8 m^2: la pressione normale che esso deve svolgere è 6 atmosfere. Il suo duomo è mobile per potere introdurre i bollitori. sua capacità è di 540 litri, e l'alimentazione viene fatta per mezzo una pompa a vapore, che in caso di bisogno viene coadiuvata da u pompa a mano. È stato abbandonato l'impiego degli iniettori, perc talvolta, quando l'acqua d'alimentazione raggiunge una certa tempe tura, tali apparecchi riescono inservibili. Le pompe sono immerse in serbatoio di 400 litri d'acqua riscaldata dal vapore di scarico. Al di so del telaio è fissato un serbatoio per 250 *kg* di carbone, quantità su ciente per il funzionamento normale durante 16 ore. Finalmente fra due longarine è stata ricavata una cassetta per strumenti minuti. chè la macchina entri più presto in pressione, si può attivare un ti gio artificiale mercè un tirantino a vapore che sbocca nel fumaiuolo.

L'intelaiatura della vettura è sostenuta da quattro molle potenti mediante apposite viti, vengono rese immobili mentre le macchine zionano. Inoltre, lateralmente alle longarine, sono state fissate due di sostegno, le cui estremità superiori sono filettate e girano entro c ciole, e che per mezzo di volantini si possono far discendere fino a t in modo da proteggere tutta la vettura contro le vibrazioni del mo

Allo scopo di poter far uso dell'accoppiamento diretto fra il mot la dinamo, s'impiega una macchina Westinghonse ad alta pressio

NAZIONE

lettrica

ttrica (sezion

ero della Guerra

cui regolatore fra il funzionamento a vuoto ed il funzionamento a piena carica non permette che differenze di velocità dell'1 al 2 °/₀.

L'albero della manovella gira in un bagno d'olio, e l'ingrassamento di tutte le parti mobili, eccetto gli stantuffi, ha luogo automaticamente.

Il motore sviluppa la potenza di 5 cavalli, con 500 giri per minuto e con 6 atmosfere di pressione.

La dinamo, collegata col volano del motore mediante un accoppiamento elastico, e che quindi fa pure 500 giri per minuto, è una macchina a 4 poli con avvolgimento compensato; quando funziona in un modo normale, svolge la potenza di 300 watts.

Come nel primo tipo di vettura di illuminazione Fein, si ha la possibilità di disporre a volontà di due tensioni differenti cioè di 65 e di 120 volts. A tale effetto, tanto sull'indotto, che negli induttori, sono stati avvolti i conduttori di due circuiti indipendenti, che possono essere riuniti in parallelo od in serie mediante un commutatore portato dall'ossatura della dinamo.

La dinamo è ricoperta da un involucro di lamiera traforata, che la garantisce contro le avarie dipendenti da urti o da altre cause esterne. I cuscinetti nei quali gira il suo albero sono muniti di anelli ingrassatori.

Il peso totale della locomobile, non compreso il peso dell'acqua e del carbone di riserva, è di circa 4500 *kg*.

Oltre alla locomobile, vi è una vettura per il trasporto delle lampade, dei cavi, o dei pali ecc. in tutto simile a quella della stessa casa Fein, già descritta in principio.

Σ.

IL PROIETTO TUBULARE D'ACCIAIO.

In vari suoi lavori il professor Hebler ha già da qualche tempo proposto l'adozione di pallottole cave per fucili, le quali esternamente hanno forma ogivale da ambo le estremità, ed inoltre hanno la parte posteriore guidata da apposito disco, che schiacciandosi e riempiendo internamente l'interno della canna, determina la rotazione necessaria del proietto. Tale pallottola è anche munita di un anello di centramento, della lunghezza di 2 *mm* inferiormente, che si restringe però in modo considerevole verso l'esterno, di diametro pari al calibro della canna misurato fra i pieni delle righe, cosicchè l'anello scorre con leggierissimo attrito fra i pieni stessi, senza essere da questi intagliato

Secondo l'*opinione personale* dell'Hebler, questa pallottola da lui studiata col Krnka rappresenta, in quanto a forma, il *non plus ultra* della perfezione, giacchè con essa adottando un tipo di proietto cavo sia leggiero sia pesante, entrambi con rivestimento, si può ovviare all'inconveniente della deformazione dei proietti in conseguenza delle grandi velocità degli attuali fucili di piccolo calibro.

Ora, in un nuovo articolo pubblicato dall'*Allgemeine Schweizerische Militärzeitung*, l'Hebler trova che il suo proietto è preferibile anche rispetto al metallo che si può impiegare. Un metallo, duro come il rame o l'ottone, oppure il ferro, l'acciaio ecc., può permettere di costruire una pallottola senza rivestimento, munita nel caso del ferro o dell'acciaio, di un anello o di un rigonfiamento fatto di metallo dolce, nel quale possano penetrare i pieni delle righe. Meglio di tutti è l'acciaio, perchè è più a buon mercato e meno soggetto a deformarsi degli altri metalli. L'anello di guida di rame, di ottone ecc. dovrebbe essere unito alla pallottola molto solidamente e potrebbe per es. venire saldato. Il costo di tale pallottola di acciaio, cava, sarebbe superiore a quello delle pallottole attuali con rivestimento, ma in compenso si avrebbe un considerevole aumento della forza di penetrazione del proietto alle piccole e alle medie distanze di combattimento, in modo da poter perforare qualsiasi copertura sia pure di corazze portatili o trainabili, e causando nell'istesso tempo ferite più facili a curarsi.

L'Hebler dice d'aver costrutto tre di tali pallottole con anello di guida di rame, una pel fucile tedesco M. 88 da 7,9 *mm* e le altre due per le sue cartucce M. 1893. Di queste ultime una era più pesante, l'altra più leggiera. Da esperienze di tiro da lui eseguite si sarebbero avuti risultati favorevoli, dei quali citiamo solo qualcuno de' più importanti.

Fucile tedesco. — La velocità iniziale ottenuta fu di 787 *m*, mentre quella con la pallottola regolamentare, a parità di carica (2,75 *g* di polvere senza fumo lamellare) è di 640 *m*.

N. 182 cartucce pesano 4 *kg*, mentre per fare lo stesso peso con cartucce regolamentari ne occorrono solo 145.

La massima pressione interna fu di 1550 atmosfere, mentre quella normale è di 3300. La forza di penetrazione nell'abete fu: alla bocca del fucile 117 *cm*, alla distanza di 1000 *m* 75 *cm*, alla distanza di 2500 » 30 *cm*.

Cartuccia Hebler da 5 mm leggiera. — La velocità iniziale fu di 1050 *m* (essendo 797 quella normale) con carica di 1,64 *g* di polvere senza fumo a dadi della ditta Köln-Rottweil (essendo quella normale di 1,5 *g*). 321 cartucce pesano 4 *kg*, mentre per fare lo stesso peso di cartucce normali ne occorrono 276. La massima pressione interna fu di 2400 atmosfere (quella normale è di 3633 *at.*). La forza di penetrazione nell'abete fu: alla bocca del fucile 204 *cm*, alla distanza di 1000 *m*

143 *cm*, alla distanza di 2500 *m* 84 *cm*. La gittata utile fu di 5234 *m*; la gittata totale fu di 9172 *m*.

Cartuccia Hebler pesante. — I risultati sono in proporzione dei precedenti, tenendo conto delle maggiori dimensioni della cartuccia.

I vantaggi del nuovo proietto sono tanto più palesi quanto maggiore è la velocità, e quindi quanto più grande sarebbe la probabilità di deformarsi dei proietti normali.

La stampa in genere però non commenta favorevolmente la nuova pallottola Hebler. La saldatura dell'anello di rame aumenta la difficoltà e le spese: fare il proietto d'ottone o di rame presenterebbe gli stessi inconvenienti già tante volte ripetuti, quando si è discusso l'impiego di tali metalli per le pallottole con rivestimento. Vi è, è vero, il vantaggio della *terribile* forza di penetrazione, in grazia della quale le pallottole non rimanendo sul corpo dei feriti non possono creare, con la loro ossidazione, serie complicazioni.

X.

IL CANNONE A TIRO RAPIDO DA 7,5 *CM* DA CAMPAGNA, SISTEMA NORDENFELT.

Ai cenni già dati (1) su questo cannone costrutto dallo stabilimento Cockerill, crediamo conveniente aggiungere le seguenti notizie tratte dalla *Revue de l'armée belge*.

Il peso del cannone, col suo affusto e col suo avantreno (che trasporta 48 colpi), è di 1697 *kg*, ciò che corrisponde al peso di 282 *kg* per cavallo. Il peso dell'avantreno carico è di 644 *kg*. Il peso restante (1053 *kg*) è ripartito fra il cannone e l'affusto, in modo che i freni possano assorbire la forza viva del rinculo.

La bocca da fuoco in parola lancia 3 specie di proietti della stessa forma e dello stesso peso (4,700 *kg*), i quali perciò percorrono tutti la stessa traiettoria; essi sono:

1° una granata ordinaria (*obus ordinaire*) contenente 0,300 *kg* di polvere bruna;

2° uno shrapnel (*obus à segments*) contenente 54 pallette ed una carica interna di 0,130 *kg*;

(1) Vedi *Rivista*, anno 1893, vol. II, pag. 315.

3° uno shrapnel (*obus à mitraille*), in 30 segmenti, contenente 81 pallette ed una carica interna di 0,100 *kg*.

La carica impiegata è di soli 0,250 *kg* di polvere senza fumo, ed essa imprime ai proietti la velocità iniziale di circa 460 *m* (1), esercitando una pressione inferiore ai 2000 *kg* per cm^2.

La polvere impiegata è una polvere senza fumo, che ha l'aspetto della dinamite pirossila Nobel, e che senza dubbio è, come questa, una miscela di fulmicotone e di nitroglicerina. Questa polvere non produce alcun fumo e non lascia residui.

In tali condizioni il peso del bossolo di rame, il quale resulta dell'altezza di soli 0,14 *m*, si riduce a 0,500 *kg*.

Il peso totale della cartuccia è di:

$$4,700 + 0,250 + 0,500 = 5,450 \; kg.$$

Il bossolo può essere ricaricato da 7 a 10 volte.

Il nuovo materiale della società Nordenfelt dà velocità restanti di 323 *m* alla distanza di 1000 *m*, di 290 *m* alla distanza di 1500 *m*, di 270 *m* alla distanza di 2000 *m*, di 235 *m* alla distanza di 3000 *m*, di 205 *m* alla distanza di 4000 *m*, e di 181 *m* alla distanza di 5000, sicchè anche a questa distanza le pallette e le scheggie possono mettere fuori di combattimento bersagli viventi.

Gli angoli di caduta sono di 2° 11' alla distanza di 1000 *m*, di 4° 3' allla distanza di 1500 *m*, di 6° 10' alla distanza di 2000 *m*, di 11° 39' alla distanza di 3000 *m*, di 19° 9' alla distanza di 4000 *m*, di 29° 39' alla distanza di 5000 *m*.

Il cannone è d'acciaio Siemens, ed è fucinato di un solo pezzo, con orecchioni verticali.

La lunghezza totale è di 2,082 *m*, il peso è di 400 *kg*, ed il preponderante di culatta è di 4,800 *kg*.

La sua anima è solcata da 24 righe ad elica, profonde 0,5 *mm*, del passo di 30 calibri, corrispondente all'inclinazione di 6°.

Nella culatta sono praticati 7 filetti a vite, interrotti per $^1/_4$ della loro lunghezza tanto a destra, quanto a sinistra.

Il congegno di chiusura è d'una solidità notevole; esso comprende uno sportello reggi-otturatore ed un vitone.

Lo sportello gira a destra del pezzo attorno ad un solido perno verticale che attraversa la culatta.

---

(1) Tale velocità è presso a poco media fra quelle ottenute dai cannoni di calibro uguale o poco diverso, in servizio presso varie nazioni europee:

Belgio, 455 *m*.
Francia, 490 *m* per il cannone da 8 *cm*.
Spagna, 460 *m* per il cannone da 7,85 *cm*.
Svezia, 420 *m* per il cannone da 7,5 *cm* nuovo.
Austria, 422 *m* per il cannone da 8 *cm*.

Il vitone su due quarti della superficie esterna è munito di 7 robusti filetti, interrotti sugli altri due quarti.

Nello sportello sono praticati due filetti delle stesse dimensioni. Quando lo sportello è aperto, si può introdurre il vitone nell'apertura centrale dello sportello medesimo, e poi avvitarlo per un quarto di giro. Una manovella con 2 bracci è incastrata nella parte posteriore del vitone, il quale resta fissato allo sportello per mezzo di 2 caviglie d'acciaio a molla, che penetrano a forzamento in 2 fori della manovella ed in 2 scanalature praticate nel vitone stesso. Per smontare l'apparecchio, basta togliere le 2 caviglie.

Quando l'apparecchio si trova nella posizione sopra indicata, i 2 bracci della manovella sono verticali, e gli ultimi filetti del vitone sono impegnati nei filetti dello sportello. Chiudendo allora lo sportello, le parti filettate del vitone passeranno nelle parti liscie e più larghe della culatta del pezzo. Se poi si fa descrivere un quarto di giro ai bracci della manovella, i filetti del vitone si disimpegneranno da quelli dello sportello e verranno ad impegnarsi nei 7 filetti della culatta, che fanno seguito a quelli dello sportello.

L'otturatore quindi si avanzerà e verrà a chiudere ermeticamente il pezzo; ciò che si otterrà quando i bracci della manovella siano divenuti orizzontali.

I movimenti del vitone sono limitati ad un quarto di giro per mezzo di denti d'arresto.

La manovra del congegno si limita dunque a far descrivere ai bracci della manovella un quarto di giro, ed a far girare a destra lo sportello.

Quest'ultimo movimento determina l'espulsione del bossolo vuoto, perchè l'estrattore, il cui alloggiamento è praticato nella grossezza della parete destra di culatta del pezzo, gira attorno allo stesso asse dello sportello ed ha una forma tale che il suo dente, quando lo sportello si apre con un movimento brusco, viene a trovarsi avanti all'orlo del bossolo, che è lanciato fra i fianchi dell'affusto ed anche più lontano.

Quanto al congegno di percussione, esso è allogato in un foro praticato in mezzo al vitone Il congegno medesimo è manovrato per mezzo di una cordicella da sparo attaccata ad un piccolo anello posteriore. Il percussore non può funzionare, se non si tira vivamente indietro la cordicella medesima, e non può produrre l'accensione della carica che quando la culatta è perfettamente chiusa.

Durante il tiro, i serventi possono restare fra l'affusto e le ruote.

Il congegno di puntamento si compone di una vite doppia di mira (riunita al cannone per mezzo di un sopporto), di un alzo e di un mirino. La lunghezza della linea di mira è di 0,80 *m*.

Il sistema d'unione del cannone coll'affusto non è ancora stato scelto definitivamente.

I piccoli orecchioni del cannone, disposti verticalmente, sono incastrati in una larga fascia metallica che gira attorno al pezzo.

Questa fascia ha due orecchioni orizzontali, che sono imperniati nel modo consueto nelle orecchioniere.

Mediante un volantino collocato a sinistra della vite di mira, si possono eseguire spostamenti laterali del congegno della vite di mira e quindi del cannone. Tali spostamenti possono giungere fino a 3° a destra ed a 3° a sinistra del piano di simmetria; essi si eseguiscono con grandissima rapidità, sicchè per qualche tempo si può seguire un bersaglio in movimento senza spostare la coda.

L'intero affusto è di acciaio. Esso comprende un carretto d'acciaio fuso, che porta il cannone e che, per la forza del rinculo, scorre di circa 0,30 *m* lungo la parte superiore delle cosce. Nel movimento di rinculo, trasporta anche la vite di mira, la chiocciola della quale, fissata su d'un calastrello, è collegata al carretto da due bracci articolati. Questo calastrello rincula scorrendo fra guide speciali fissate sulla faccia interna dei fianchi.

Per limitare il movimento del carretto, non vi sono freni con glicerina, poco pratici in campagna.

La parte inferiore del carretto porta una dentiera, che, retrocedendo, fa muovere una ruota dentata calettata su d'un albero che funziona anche come calastrello. Quest'albero, girando, avvolge una catena di Galle, che mette in tensione una robusta molla a spirale. Questa molla è applicata entro un cilindro metallico solidamente fissato fra le coscie.

Appena il carretto termina di scorrere indietro, la molla riprende la sua posizione d'equilibrio, la catena di Galle si svolge, l'albero gira in senso opposto respingendo la dentiera in avanti ed il pezzo nella sua posizione di tiro.

Tali movimenti si fanno senza scosse violente, essendo regolati da un sistema di freni ad attrito, d'ingranaggi, e di molle Belleville che troppo lungo s rebbe ora il descrivere.

Questo primo freno potentissimo non sarebbe capace d'assorbire da solo tutta la forza di rinculo.

La società Nordenfelt ha adottato delle calzatoie per le ruote ed un vomero alla coda.

Le calzatoie sono solidali con un albero eccentrico e parallelo alla sala disposto dietro a questa. Quando esse non servono come freno, la traversa curva, cui sono collegate, è rialzata ed agganciata a 2 ganci articolati sull'affusto. Le ruote sono allora libere, qualunque sia la posizione della vettura. Tuttavia, per potere adoprare queste calzatoie rialzate come freno nelle marcie, si sono fatte passare in piccole chiocciole, fissate presso la sala, 2 aste terminate da manovelle e filettate su di una parte della loro lunghezza. Tali aste spingono verso la sala la sbarra curva, cui sono collegate le calzatoie, le quali allora si serrano contro le ruote.

Piccole molle Belleville regolano il grado di stringimento delle calzatoie.

Le calzatoie di marcia debbono essere tolte, prima di mettere in batteria. Dopo che il cannone è stato disposto nella direzione voluta, 2 serventi distaccano la sbarra curva, cui sono collegate le calzatoie, e la lasciano cadere, disponendo le calzatoie stesse in corrispondenza delle ruote ed accanto alle medesime; appena il pezzo dà indietro, i cerchioni delle ruote vengono ad impegnarsi nelle calzatoie.

La forma di queste è tale che si infiggono sul terreno.

Siccome tali calzatoie si comportano come cunei, così le ruote, dopo che sono salite sopra di esse, ne scendono ritornando al loro posto primitivo od alquanto al di là. Perciò molto celermente si può rettificare il puntamento.

L'altezza da terra dell'asse del pezzo è di 1,05 *m*. Il punto d'appoggio della coda sul terreno è distante di 1,92 *m* dalla perpendicolare abbassata dal punto di mezzo della sala. La carreggiata è di 1,43 *m*, ed il diametro delle ruote è pure di 1,43 *m*.

Come già è stato detto, l'avantreno caricato coi suoi 48 colpi pesa 644 *kg*. Togliendo il caricamento, la sala e le ruote, il peso si riduce a 157 *kg*, giacchè non rimane che una semplice ossatura di vettura, tutta di lamiera d'acciaio, senza alcun cofano. I quadranti e le funicelle da sparo, al pari di alcuni oggetti di ricambio, e di altri oggetti per la conservazione del pezzo, potranno con facilità esser trasportati nei cofanetti che sono fra le coscie dell'affusto, o sotto la sala dell'avantreno. Gli strumenti da zappatore potranno esser attaccati sotto l'avantreno.

Le spolette saranno messe in cassette speciali.

L'ossatura dell'avantreno porta 8 casse da munizioni, ciascuna contenente 6 bossoli. Esse sono d'alluminio; vuota, ciascuna pesa 4,00 *kg*, e col suo caricamento 37,500 *kg*.

Le casse da munizioni sono fissate sull'avantreno per mezzo di 2 traverse di legno, e di robuste coregge, e sono tenute a posto da molle.

Una pedana ed una spalliera permettono ai serventi di sedersi.

La distanza fra le sale dei due treni è di 3,10 *m*; la lunghezza totale della vettura, dalla bocca del pezzo all'estremità del timone, è di 8,41 *m*.

Supponendo che le batterie di questi cannoni a tiro rapido siano costituite come le attuali batterie francesi e tedesche, ecco uno specchio comparativo del munizionamento delle batterie da campagna di diversi Stati europei:

Batterie sistema Nordenfelt a tiro rapido da 7,5 cm.

	N. dei colpi	Peso in *kg*
Peso per cavallo della vettura-pezzo, 282 *kg*.		
6 avantreni d'affusto, ciascuno con 48 colpi . .	288	1353
9 avantreni di cassone, ciascuno con 48 colpi .	432	2030
9 retrotreni di cassone, ciascuno con 102 colpi .	918	4314
Totale . . . . per batteria	1638	7697
Totale . . . . per pezzo	273	1283

Batterie francesi da 8 cm.

	N. dei colpi	Peso in *kg*
Peso per cavallo della vettura-pezzo, 266 *kg*.		
6 avantreni d'affusto, ciascuno con 30 colpi . .	180	1110
9 avantreni di cassone, ciascuno con 28 colpi .	252	1588
9 retrotreni di cassone, ciascuno con 36 colpi .	504	3175
Totale . . . . per batteria	936	5873
Totale . . . . per pezzo	156	979

Batterie tedesche da 8,7 cm.

	N. dei colpi	Peso in *kg*
Peso per cavallo della vettura-pezzo, 308 *kg*.		
6 avantreni d'affusto, ciascuno con 32 colpi . .	192	1444
9 avantreni di cassone, ciascuno con 30 colpi .	270	2032
9 retrotreni di cassone, ciascuno con 47 colpi .	423	3183
Totale . . . . per batteria	885	6659
Totale . . . . per pezzo	147 1/2	1110

Batterie inglesi da 7,62 cm.

	N. dei colpi	Peso in *kg*
Peso per cavallo della vettura-pezzo, 312 *kg*.		
6 avantreni d'affusto, ciascuno con 36 colpi . .	216	1234
6 avantreni di cassone, ciascuno con 36 colpi .	216	1234
6 retrotreni di cassone, ciascuno con 36 colpi .	216	1234
Totale . . . . per batteria	648	3697
Totale . . . . per pezzo	108	616

Batterie spagnole sistema Sotomayor da 7,85 cm.

	N. dei colpi	Peso in *kg*
Peso per cavallo della vettura-pezzo, 256 *kg.*		
6 avantreni d'affusto, ciascuno con 36 colpi . .	216	1361
6 avantreni di cassone, ciascuno con 36 colpi .	216	1361
6 retrotreni di cassone, ciascuno con 36 colpi .	216	1361
Totale . . . . { per batteria	648	4083
Totale . . . . { per pezzo	108	680

Batterie svedesi da 7,5 cm (nuovo modello).

	N. dei colpi	Peso in *kg*
Peso per cavallo della vettura-pezzo, 259 *kg.*		
6 avantreni d'affusto, ciascuno con 39 colpi . .	234	1100
8 avantreni di cassone, ciascuno con 39 colpi .	312	1466
8 retrotreni di cassone, ciascuno con 72 colpi .	576	2707
Totale . . . . { per batteria	1122	5273
Totale . . . . { per pezzo	187	879

Batterie belghe da 7,5 cm.

	N. dei colpi	Peso in *kg*
7 avantreni d'affusto, ciascuno con 36 colpi . .	252	1345
9 avantreni di cassone, ciascuno con 36 colpi .	324	1730
9 retrotreni di cassone, ciascuno con 72 colpi .	648	3460
Totale . . . . { per batteria	1224	6535
Totale . . . . { per pezzo	206	1088

Σ

ESPERIENZE SULLE DETONAZIONI, PER INFLUENZA, DI CARICHE DI DINAMITE.

È noto che la dinamite ed il fulmicotone godono della proprietà di detonare, senza che sia necessario applicare direttamente ad esse un detonatore iniziale (cassula o innesco), ma soltanto per effetto delle vibra-

zioni derivanti da altre detonazioni vicine. Tale proprietà merita di essere studiata non solo per prevenire le esplosioni fortuite, dipendenti da decomposizioni spontanee, a cui sono così esposte tutte le polveri a base di nitroglicerina, ma anche per fissare la distanza a cui devono collocarsi le diverse cariche sia perchè non detonino simultaneamente, sia invece perchè la detonazione di una di esse provochi la detonazione delle altre, evitandosi così le operazioni sempre malagevoli del compassamento dei fuochi.

Le esplosioni per influenza richiamarono l'attenzione degli ingegneri di vari Stati, ed in Spagna, tanto nel 1891 quanto nel 1892, durante le esercitazioni speciali (*escuelas practicas*) dei reggimenti zappatori-minatori, vennero eseguite esperienze allo scopo di verificare la formola di Pamart:

$$D = K . C,$$

nella quale

D rappresenta la distanza in metri fra la carica innescata direttamente e quella che detuona per influenza,

C è il peso in *kg* di ciascuna delle due cariche,

K è un coefficiente numerico.

Per essere più esatti, nelle esercitazioni suddette si trattò di trovare i valori di K corrispondenti alla dinamite regolamentare spagnuola, che è quella del N. 1 (col 75 %, di nitroglicerina), mentre la formula dell'ingegnere francese si riferisce a dinamite col 55 % di nitroglicerina.

Dal periodico *Memorial de ingegneros del ejército* riportiamo i risultati finora ottenuti facendo uso di cartucce di dinamite provenienti dalla fabbrica di Galdacano (Vizcaya) e della Manjoya (Asturie), racchiuse in recipienti cilindrici dell'altezza di 0,20 *m*, del diametro di 0,08 *m* e della capacità di 7 cartucce ciascuna del peso di 100 *g*), cioè in totale della capacità di 0,7 *kg* di dinamite.

Cariche sospese. — Dalle esperienze è risultato che in questo caso, colle cariche costituite nel modo sopra rammentato, vi è la sicurezza di ottenere la detonazione per influenza, quando

$$D \leqq 3\,C.$$

Le cariche furono sospese con cordicelle ad un filo di rame teso fra due picchetti grandi.

L'accensione della prima carica si eseguì, tanto con cassule al fulminato di mercurio e colla miccia Bickford, quanto con inneschi elettrici e con esploditore Siemens.

Cariche disposte contro sbarre di ferro. — Sopra rotaie Vignole, di ferro, appoggiate, furono disposti i recipienti di zinco, collocandoli semplicemente sopra le rotaie stesse. La detonazione di un recipiente produce la detonazione di un altro recipiente, che si trovi ad una distanza

$$D \leqq 7\,C.$$

Perchè vi sia maggior sicurezza di raggiungere un tal resultato, è conveniente che non vi sia alcun corpo estraneo (terra, pezzi di legno ecc.) interposto fra le cariche, e che la rotaia o la sbarra di ferro sia appoggiata in due o più punti, ma non in tutta la sua lunghezza.

Cariche disposte su travi di legno. — Nelle condizioni precedenti, con recipienti di zinco semplicemente appoggiati sopra una trave di legno, a sua volta appoggiata sopra il terreno, la formola dà

$$D \leqq 3\ C.$$

Cariche disposte su terreno cedevole. — Per un terreno arenoso, secco, coperto di poca erba, come ad esempio sopra l'antico letto di un piccolo torrente, il coefficiente K nelle condizioni supra accennate è uguale a 3, in modo che

$$D \leqq 3\ C.$$

ISTRUZIONE TEDESCA SULLA FERRATURA ORDINARIA E DA GHIACCIO PER CAVALLI PESANTI.

Per la differenza sensibile esistente coi nostri sistemi, e massime per quello che si riferisce alla ferratura da ghiaccio, crediamo cosa utile di segnalare le prescrizioni più importanti contenute nella detta istruzione di recente apparsa in Germania.

Esistono otto numeri di ferri per piedi anteriori e altrettanti per piedi posteriori. Nella tavola qui unita è riprodotto il disegno di uno di tali numeri per ciascun ferro. Essi hanno al centro della lastra una solcatura, nella quale sono praticati i fori per l'applicazione dei chiodi. I chiodi sono di tre misure differenti, come si vede dalla tavola. La loro testa deve corrispondere alla forma della solcatura, le facce laterali devono essere ugualmente inclinate. La testa non deve distare più di 1 o 2 *mm* dalla superficie inferiore della lastra.

Per la ferratura da ghiaccio, ogni ferro è provveduto di altri quattro fori con chiocciola per l'avvitamento di ramponi, i quali sono o a punta o piatti. Generalmente si applicano i ramponi a punta dalla parte esterna del ferro, quelli piatti dalla parte interna: in tal modo si evita che il cavallo possa ferirsi. Tutt'e due le specie di ramponi hanno il gambo a vite di 13 *mm*, che è pari o inferiore alla grossezza dei vari ferri.

La testa del rampone piatto è grossa 16 *mm* ed alta 20 *mm*: quella del rampone a punta ha una base grossa 16 ed alta 8 *mm*, a cui si unisce la punta alta 20 *mm*. La punta va rastremandosi fino a terminare con una superficie larga 15 *mm*. Questa forma è preferibile a quella piramidale perchè di più facile e più pronta fabbricazione. Ad ogni modo alle truppe è fatta facoltà di scegliere la forma da darsi alla testa dei ramponi. La parte avvitata è per tutti lunga 13 *mm* e grossa anche 13 *mm*. Il pane della vite è profondo 1,25 *mm*, ed il passo è di 2 *mm*. I primi pani sono a spigoli vivi. I ramponi devono essere di acciaio di fucina d'ottima qualità.

I gambi a vite dei ramponi devono essere tenuti sempre ingrassati d'olio. Per avvitarli si fa uso di una chiave speciale (vedi tavola).

Questo istrumento ha nella testa due intagli: uno profondo 15 *mm* e largo 17 *mm* che serve per avvitare, e un altro, le cui due guance sono lunghe 14 *mm* e distanti 29,5 *mm*, che serve per tener fermo il piede del cavallo mediante il ferro durante l'operazione dell'avvitamento, evitandosi così distensioni o distorsioni, che potrebbero altrimenti verificarsi nell'articolazione del piede. Occorrono per conseguenza due chiavi una per avvitare, l'altra per tener fermo il piede.

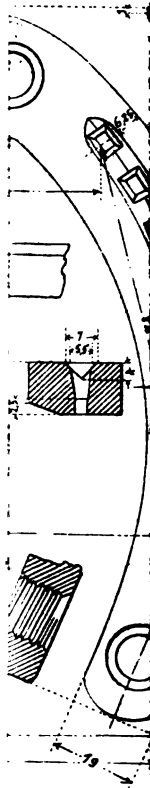
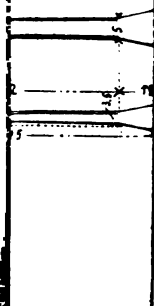
Se eccezionalmente i ramponi non sono a posto ed occorra metterli, bisognerà prima pulire bene i fori dei ferri, servendosi della punta esistente all'estremità della chiave innanzi accennata. Se poi i cavalli hanno camminato su terreno duro senza ramponi, le chiocciole dei fori, dei ferri posteriori specialmente, possono andar soggette a variazioni tali da impedire perfino l'avvitamento dei ramponi. A quest'inconveniente si rimedia con la saetta a vite che è anche unita alla chiave da ramponi.

Z.

BOCCHE DA FUOCO CON GRANDI VELOCITÀ INIZIALI.

Troviamo nel *Militär-Wochenblatt* le seguenti considerazioni sulle bocche da fuoco, che lanciano proietti con grandi velocità iniziali.

Fino all'adozione dei moderni fucili di piccolo calibro, le velocità iniziali dei proietti lanciati dai fucili erano generalmente inferiori a quelle dei proietti lanciati dai cannoni. Così, ad esempio, la velocità iniziale col fucile M. 71 era di 435 *m*, quella col cannone da campagna pesante M. 73 era di 444 *m*, e quella col cannone da campagna leggiero era di 464 *m*.

Allorchè si passò ai fucili di piccolo calibro, si raggiunsero, con proietti meno pesanti, velocità iniziali di 600 a 700 *m*, mentre l'aumento della velocità dei proietti dell'artiglieria fu da prima molto esiguo.

ARIA E

osteriore

N. 5

Solo negli ultimi tempi, allorquando si allungarono le bocche da fuoco (la cui lunghezza fino ad allora non aveva superato i 20 o 30 calibri), a fine di utilizzar meglio la potenza delle polveri a lenta combustione, si riuscì ad ottenere velocità eguali a quelle suindicate ed anche maggiori. Così, ad esempio, Krupp ottenne coi suoi cannoni lunghi 40 calibri, velocità iniziali di circa 880 *m*, ed il costruttore francese Canet, ottenne con cannoni lunghi 80 calibri velocità di 1000 *m*. Ultimamente poi in Inghilterra si raggiunse, con un cannone lungo 100 calibri, una velocità di 1130 *m*.

È da notarsi che in tutti questi casi i proietti erano proporzionalmente molto leggieri, rispetto a quelli dei fucili di fanteria. Infatti, riferendo il peso dei vari proietti a quello di una sfera piena, di ferro, di egual calibro, risulta che il proietto del fucile M. 88 ha un peso 7 3/4 volte maggiore; che la granata Krupp da 3,4 *cm*, del peso di 7 *kg*, ha un peso 3,13 volte maggiore; che quella Canet da 5,7 *cm*, del peso di 2,7 *kg*, ha un peso circa 7 volte maggiore; che quella inglese da 15,2 *cm*, del peso di 32 *kg*, ha un peso solo 2,4 volte maggiore.

Scopo di queste bocche da fuoco potrebbe essere unicamente di ottenere traiettorie molto tese a distanze relativamente piccole, ciò che costituisce un grande vantaggio nel tiro contro bersagli animati da grande velocità, specialmente quando trattisi di navi (1).

Le velocità, con cui sono lanciati i proietti, sono le più grandi che possono essere raggiunte da qualunque altro corpo sulla terra. Merita di essere notato il confronto fra queste velocità e quelle dei corpi celesti. Così, ad esempio, un punto della superficie terrestre all'equatore ha una velocità di rotazione di circa 469 *m*. Una granata leggiera da campagna potrebbe quindi compiere il giro della terra in poco più di 24 ore, qualora la sua velocità non fosse diminuita per effetto della resistenza dell'aria ed il suo movimento non risentisse l'influenza dell'attrazione terrestre. La granata inglese poi, con 1130 *m* di velocità, potrebbe fare lo stesso giro in 8 1/2 ore.

La velocità della luna è esattamente eguale a quella della granata Canet da 5,7 *cm*, cioè di 1000 *m* al secondo, mentre la velocità di traslazione della terra negli spazi celesti è di 38 *km* al secondo. La granata inglese da 15 *cm* con 1130 *m* di velocità impiegherebbe quindi circa 33 1/2 anni, per compiere il percorso dell'orbita terrestre intorno al sole.

Nel vuoto, questa granata avrebbe una gittata di 130 *kg*; per effetto della resistenza dell'aria si può presumere che tale gittata sia ridotta a circa 25 *kg*.

α.

(1) Com'è noto, per ottenere velocità così grandi, come quelle che furono raggiunte da Canet e da Armstrong, occorre dare ai cannoni una lunghezza tale, che ne rende malagevole l'impiego. Anche il peso ed il costo risulterebbero soverchi. V. *Rivista*, anno 1893, vol. II, pag. 258.

IL SERVIZIO DEI CANI IN GUERRA PRESSO L'ESERCITO TEDESCO.

È stato di recente adottata in Germania un'istruzione per l'addestramento e l'impiego in guerra dei cani presso i battaglioni cacciatori e tiragliatori (*Jäger-Schützen-Bataillonen*) (1). La quistione era già in istudio da qualche tempo come lo è stata in Francia, ma finora non sembra che sia stata risoluta nè in quest'ultimo Stato, nè in altri d'Europa; perciò non sarà fuori di luogo di accennare brevemente ai risultati ai quali sono pervenuti i tedeschi.

Il cane, per la facilità con cui può essere ammaestrato, pel suo istinto di vigilanza, per il modo come ha sviluppati certi sensi, per il suo attaccamento all'uomo e per la sua velocità, può rendere in guerra utili servizi.

Il cane viene specialmente impiegato nei servizi di esplorazione e di sicurezza, per portare notizie di pattuglie avanzate, come sostegno di piccoli posti, per mantenere le comunicazioni fra piccoli posti e sentinelle e finalmente, in misura limitata, per la ricerca di smarriti.

Le razze che più si prestano per essere ammaestrate sono quelle dei cani da caccia, dei barboni e dei cani da pastore. In ogni modo però i *battaglioni scelgono la razza che vogliono* purchè i cani siano di sangue puro e posseggano le seguenti qualità: robustezza, buona salute, petto ampio, gambe tendinose, buon udito, buon olfatto, intelligenza, resistenza, vigilanza.

I cani barboni si prestano bene per la loro intelligenza. Invecchiando però divengono pigri.

Il cane da pastore è segnalmente intelligente, resiste bene alle intemperie è attento e vigilante; ma non ne è facile l'addestramento a causa del suo carattere.

Il cane da caccia ha i pregi degli altri due, ed è generalmente da preferirsi.

Nell'addestramento si devono tener presenti i seguenti scopi da raggiungere.

---

(1) Esistono in Germania 18 battaglioni di cacciatori e 1 solo battaglione di tiratori, che è assegnato al corpo della guardia. Dei primi, 13 sono prussiani (1 della guardia), 3 sassoni e 2 bavaresi. La specialità di tali truppe, differenti soltanto per il nome, è il reclutamento, che è fatto fra i guarda-caccia e il rimanente personale addetto al servizio forestale.

Il cane deve essere docile, ubbidiente alla voce e al gesto. Deve eseguire messaggi con sicurezza andando da pattuglie avanzate alle truppe che sono alle spalle e viceversa e mantenere la comunicazione fra truppe ferme e i piccoli posti. Dev'essere vigile e avvisare i piccoli posti dell'avvicinarsi di qualche persona. In generale non si deve spingere l'addestramento fino alla ricerca di smarriti a meno che il cane, che si educa, non presenti speciale attitudine per tale servizio.

I metodi d'addestramento sono due: il metodo della forza per sottomettere in modo assoluto la volontà del cane, o un metodo più dolce facendo assegnamento sulle relazioni del cane con l'uomo e sullo sviluppo delle sue qualità intellettuali. Quest'ultimo metodo è quello preferito dall'istruzione tedesca, benchè in ogni caso l'addestramento debba regolarsi secondo l'indole dell'animale.

L'addestramento è fatto per battaglione o per compagnia, secondo il personale che si può avere disponibile, ed è sempre affidato ad un ufficiale subalterno. Esso ha per iscopo di abituare il cane a camminare nel modo prescritto quando è tenuto per la corda, di svilupparne l'istinto di vigilanza, e di istruirlo a far le corse occorrenti per l'esecuzione delle commissioni che gli sono affidate.

Per la ricerca di smarriti, si deve addestrare il cane a perlustrare una parte di bosco o di terreno coperto, in modo che, trovando un uomo, si fermi accanto a lui, ed abbai finchè non giunga il padrone.

Per meglio sviluppare l'intelligenza dei cani, l'istruzione dà anche facoltà di far loro eseguire piccoli giuochi ginnastici, benchè non abbiano diretta attinenza col servizio che devono prestare.

Ogni cane è provveduto di un collare con l'indicazione del battaglione e della compagnia a cui appartiene, di una borsa per lettere, di due coregge, di una catena.

Ogni cane ha il suo foglio matricolare e caratteristico, e per ognuno si redige apposito giornale indicante il genere d'esercizi fatto ogni giorno, con le osservazioni dell'istruttore, e con le variazioni di riposo, malattia, entrata all'infermeria, ecc.

Y.

IL TELETTROSCOPIO.

Dal periodico *Scientific American supplement* riportiamo la conferenza, tenuta su questo argomento innanzi al *Pittsburg elettric club* dal signor Leon Le Pontois:

Adopro il nome di *telettroscopio* per indicare un apparato che ha per oggetto di trasmettere, per mezzo dell'elettricità, a grandi distanze disegni od immagini di oggetti fermi od in movimento

Permettetemi dapprima di dichiarare che, colle parole trasmissione di disegni a grandi distanze, non intendo accennare la trasmissione grafica di schizzi o di scritti, così come si ottiene per esempio col teloautografo di Elisha Gray. È invece mio intendimento di descrivervi adesso le caratteristiche generali di un apparato, che ho inventato allo scopo di poter vedere a grandi distanze, nella maniera medesima che a grandi distanze si può sentire per mezzo del telefono.

Entro limiti piuttosto ampi, vi è analogia fra il modo di propagarsi della luce ed il modo di propagarsi del suono; sembra quindi razionale ritenere che, a distanze tanto grandi quanto quelle a cui possiamo trasmettere le onde sonore, è possibile trasmettere i raggi luminosi mercè apparecchi, in cui i raggi stessi siano trasformati e trasmessi sotto forma di ondulazioni elettriche ad essi proporzionali, e mercè altri apparati, in cui le ondulazioni elettriche vengano ricevute e trasformate di nuovo in raggi luminosi di intensità proporzionale alle ondulazioni elettriche medesime.

Ma l'analogia fra il telefono ed il telettroscopio non è tale come sembra a prima vista. Le vibrazioni sonore colpiscono i nostri nervi acustici per la differenza del loro numero per secondo, e per la loro altezza di tono. Noi possiamo facilmente distinguere un certo suono fra altri diversi, perchè ogni suono fa vibrare uno ed uno soltanto dei nostri nervi acustici.

La visione è la sensazione prodotta dal movimento ritmico, chiamato luce, sui nervi sparsi tutto attorno alla retina.

Ogni nervo può vibrare indistintamente per le diverse irradiazioni di luce conosciute come colori, dei quali abbiamo un'idea esatta soltanto perchè differiscono fra di loro per il numero delle vibrazioni per secondo.

Noi vediamo un oggetto quando produce la luce da se stesso o riflette la luce irradiata da un'altra sorgente luminosa, ed acquistiamo la nozione della sua conformazione, perchè da ogni punto della sua superficie si parte un raggio luminoso, che col suo colore e colla sua intensità relativa colpisce uno dei nervi della retina ed uno solo.

Un altro oggetto farà vibrare lo stesso nervo in modo diverso e comunicherà al cervello un'impressione differente, mentre invece ogni nervo acustico, simile ad un risuonatore, vibra sempre per uno stesso suono e così trasmette al cervello una stessa impressione. Questa differenza essenziale fra il meccanismo della visione e quello dell'audizione rende l'allestimento di un apparato per vedere a grandi distanze più difficile dell'allestimento di un apparato per sentire a grandi distanze. Infatti, mentre un suono si distingue da un altro unicamente per il numero delle vibrazioni per secondo, per distinguere, vedendolo, un oggetto da

un altro, oltre alla differenza nel numero delle vibrazioni per secondo, occorre anche tener conto della posizione relativa dei raggi luminosi che irradia.

Tuttavia, in un campo così attraente, furono fatti vari tentativi, e fra essi merita di esser rammentato il telefoto del prof. Bidwell. Quest' apparecchio, destinato a riprodurre a distanza disegni o scritti, si fonda sull'applicazione di una proprietà del selenio, applicata alla telegrafia chimica. Allora, quando la corrente circola, si possono riprodurre a distanza dei segni colorati, e quindi per mezzo di una serie di punti e di linee si può ottenere il fac-simile di un disegno originale qualsiasi. Per ottenere le varie gradazioni occorre una corrente d'intensità variabilissima, e questa può conseguirsi modificando le resistenze per effetto dell'azione della luce sul selenio.

Il signor Shelford Bidwell costruì un apparato a tale scopo. Il trasmettitore è costituito da una camera oscura, ad una estremità della quale vi è una pila a base di selenio, inserita nel circuito del filo di linea, mentre all'altra estremità vi è un foro piccolissimo. La camera è montata su di un albero, sicchè può esser mossa in alto ed in basso. Ciascun movimento in alto corrisponde ad una rotazione del cilindro ricevitore e quindi ad una linea del disegno riprodotto. Dopo ogni rotazione, anche la camera si sposta lateralmente di un tratto corrispondente alla distanza fra due linee consecutive. La parte anteriore della camera si trova di fronte allo schermo di una lanterna magica, su cui è applicato il disegno da trasmettersi, in modo che il foro costituisce, per così dire, un occhio, da cui la pila, mentre si muove entro lo spazio occupato dal disegno, vede questo e riceve successivamente l'impressione di ogni sua parte.

Quando di fronte al foro viene a trovarsi una linea più scura, la resistenza cresce; essa invece diminuisce se la stessa cosa avviene per una linea più chiara. Il trasmettitore dunque è un istrumento differenziale. Ad un estremo esso riceve la corrente del filo di linea, ed all'altro estremo riceve quella prodotta da una pila locale, diretta in senso opposto alla prima: il filo di linea è poi unito anche coll'altro polo della pila, e la resistenza è distribuita in modo che la pila locale entra in azione, e fa riprodurre un segno quando occorre rappresentare una linea scura: lo stilo mobile dunque o non esercita alcuna azione o riproduce linee colorate più o meno oscure, a seconda della quantità di luce che dal disegno da trasmettersi, il quale è illuminato a distanza, cade sopra la pila a base di selenio.

È un fatto ben noto che l'impressione prodotta sulla retina dai raggi di luce emessi o riflessi da un corpo non scompare istantaneamente, se un altro corpo opaco viene all'improvviso collocato fra l'occhio ed il corpo luminoso. La persistenza dell'immagine può essere spiegata col fatto che, siccome la visione è prodotta da movimenti vibratori comunicati ai nervi

ottici, queste vibrazioni, per inerzia, tendono a persistere per breve tempo anche dopo che è scomparsa la causa che le ha prodotte.

Per effetto dello stesso principio d'inerzia, le impressioni non si manifestano sulla retina subito appena i raggi luminosi la colpiscono. Occorre che passi un certo tempo prima che i nervi ottici vibrino sincronicamente coi raggi luminosi. È perciò che noi non possiamo vedere un corpo quando passa rapidissimamente dinanzi ai nostri occhi, ed in ottica abbiamo il ritardo della visione come in elettricità abbiamo la capacità e l'autoinduzione.

Sui principî suddetti si fonda un numero considerevole di strumenti ottici: il taumatropio, il fenachistiscopio, il caleidoscopio, così generalmente conosciuti che non occorre descriverli.

La sola differenza fra quest'ultimo istrumento ed il chinetografo di Edison consiste in ciò che i disegni, i quali rappresentano le diverse posizioni di un corpo che si muove nel fenachistiscopio, sono tratti (per così dire) da ipotesi, mentre nel chinetografo di Edison riproducono realmente una differente fase del moto, poichè ciascuno di essi è una fotografia presa in una piccolissima frazione di secondo e rappresentante una posizione diversa del corpo in movimento. In un secondo furono presi 40 di tali disegni, e la loro rapida successione innanzi alla retina dà una perfetta illusione del movimento, sicchè ciascuno giurerebbe che il disegno si muove realmente.

Per conseguenza il chinetografo immagazzina e riproduce l'impressione prodotta sulla retina degli oggetti mobili, come il fonografo immagazzina e riproduce la voce umana.

Ho parlato con qualche diffusione della persistenza della visione perchè il telettroscopio è in parte basato su tale fenomeno.

L'apparato trasmittente è formato da una camera oscura munita di lenti. Al fuoco invece della lastra sensibile ordinaria, è disposto un disco leggero e sottile montato sopra di un asse (fig. 1ª). Dei fori, del diametro di circa $^1/_{100}$ di pollice (0,25 *mm*), sono praticati presso la periferia del disco e sono disposti secondo archi di circolo concentrici, ad intervalli pure di $^1/_{100}$ di pollice, mentre la distanza fra 2 fori dello stesso circolo è eguale alla larghezza dell'immagine prodotta dai raggi luminosi sulla parte superiore del disco.

Il numero dei fori è tale che la somma dei loro diametri è uguale all'altezza dell'immagine. Siccome il disco è animato da un movimento di rotazione, i fori vengono a corrispondere alla superficie del disegno secondo differenti linee concentriche, ed i raggi luminosi attraversano successivamente il disco, a misura che i fori si presentano.

La trasformazione dei raggi luminosi in correnti elettriche d'intensità proporzionale si ottiene per mezzo di una pila speciale a base di selenio di sensibilità estrema, che funziona per effetto del calore della luce.

Si è molto discusso per decidere se le variazioni nella resistenza del selenio sono dovute alla luce od al calore.

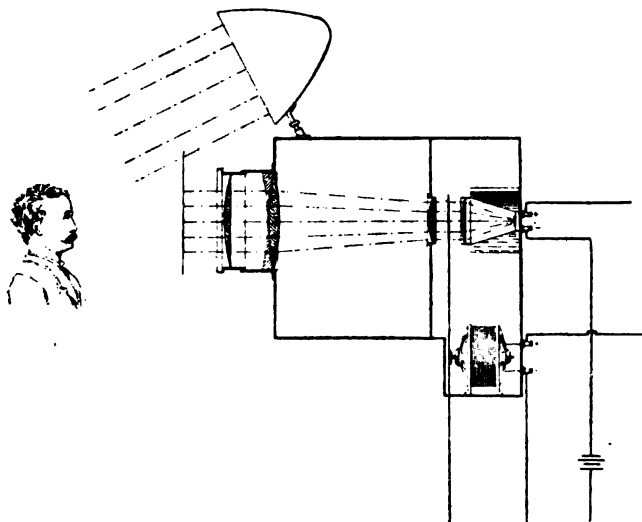



Fig. 1ª.

Per me ritengo, come mi è risultato dai miei esperimenti, che nella maggior parte dei casi l'aumento d'intensità della corrente sia dovuto all'azione combinata del calore e della luce.

Facciamo passare un fascio di raggi, prima di dirigerli sul selenio, attraverso un tubo contenente una soluzione (per esempio di allume), che assorbisca i raggi caldi, e supponiamo che il fascio che cade sul selenio abbia esattamente la medesima temperatura del selenio stesso.

La resistenza diminuisce o sembra diminuire di una certa quantità; ma in tali condizioni di esperienza come possiamo ammettere che la luce abbia modificato la struttura molecolare del selenio? Infatti la variazione di resistenza è apparente, e la corrente che circola nel circuito ha una intensità maggiore, non per effetto di una diminuzione nella resistenza del selenio, ma perchè il movimento ondulatorio chiamato luce ha comunicato un eccesso di velocità al movimento ondulatorio chiamato elettricità.

Nella teoria meccanica dell'elettricità ho dimostrato che la forza elettromotrice esprime la velocità del movimento ondulatorio chiamato corrente.

Per conseguenza l'eccesso di velocità, comunicato dalla luce agli atomi in vibrazione del selenio, produrrà un aumento nella forza elettromotrice della pila e quindi nella corrente.

Sono convinto che, se potesse costruirsi un galvanometro abbastanza sensibile, si potrebbe sempre riconoscere la presenza di una corrente dovuta semplicemente all'azione della luce sul selenio.

Se ora dei raggi luminosi caldi colpiscono direttamente il selenio, le variazioni nell'intensità sono molto più grandi, ma l'azione del calore differisce da quella della luce.

Noi possiamo dire che, mentre la luce dà luogo ad una forza elettromotrice addizionale, il calore produce effettivamente una diminuzione di resistenza, dovuta al fatto che, siccome il selenio è un corpo cristallino, il contatto fra la sua superfice e l'elettrodo in cui si deposita è tutt'altro che perfetto, ed è piuttosto un contatto microfonico che può esser modificato per espansione o per contrazione.

A prima vista non sembra possibile che tale modificazione possa aver luogo istantaneamente; ma da recenti scoperte abbiamo imparato quanto sia grande la sensibilità della materia alle più grandi variazioni nel campo dell'energia raggiante. I cambiamenti di temperatura sono causa di grandi variazioni molecolari e di modificazioni nella struttura e nelle proprieta dei corpi, che avvengono con velocità paragonabile soltanto alla velocità della luce.

La ragione di tale fenomeno consiste in ciò che ogni molecola di materia è il centro di azione di molte forze, e questo centro viene modificato istantaneamente da qualsiasi cambiamento di relazioni fra dette forze.

Perciò, sebbene la resistenza del selenio venga modificata anche dall'azione di raggi calorifici oscuri, si ottiene un'azione più completa quando il raggio calorifico è luminoso.

Per conseguenza la modificazione, che avverrà nella resistenza della pila a base di selenio per l'azione di raggi luminosi caldi, sarà notevolmente maggiore, se la differenza fra la temperatura del selenio e quella dei raggi luminosi è la più grande possibile.

A tale scopo, dirigo la luce di un proiettore collocato all'estremità dell'apparato sull'oggetto di cui si vuol trasmettere il disegno a distanza, ed uso di preferenza una sorgente luminosa che emetta raggi molto caldi (per esempio la luce di calcio). Però in qualche caso non è possibile elevare la temperatura dei raggi luminosi oltre un certo limite; ed allora, per ovviare a tale inconveniente, abbasso la temperatura della pila collocandola entro una cavità conica facente parte d'un recipiente pieno di un miscuglio frigorifico.

Per effetto di tale disposizione, la differenza di temperatura fra i raggi luminosi caldi ed il selenio è la più grande possibile, e conseguentemente la variazione nella corrente è massima.

La pila a base di selenio è costituita da un pacchetto di dischi di stagnola sovrapposti e separati da dischi più piccoli di carta asciutta:

il pacchetto ha un rivestimento di selenio, coperto all'intorno da un piccolo strato di nerofumo.

Con un tale apparecchio, si può comprendere facilmente come, se si produce la rotazione della pila, ciascun raggio luminoso del disegno potrà produrre sul filo di linea una corrente d'intensità variabile. Queste correnti fanno risentire la loro azione su di un commutatore microfonico, che fa funzionare un ricevitore telefonico (fig. 2ª), modificato per l'aggiunta di una piccola camera posta fra il disco ed un coperchio che chiude ermeticamente il ricevitore telefonico suddetto

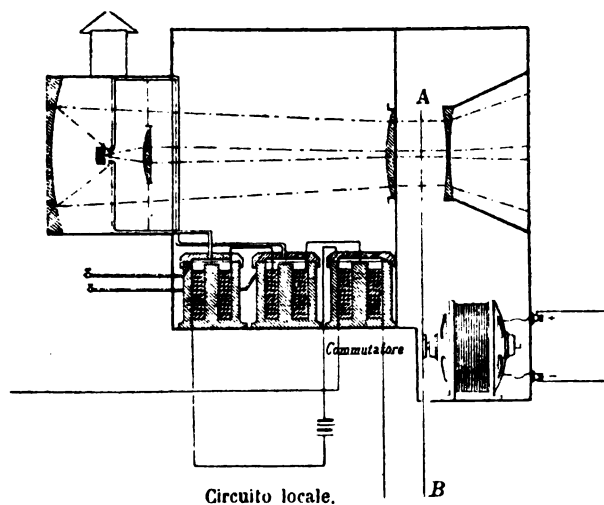



Fig. 2ª.

Una delle camere è piena di ossigeno, l'altra di idrogeno.

Le variazioni d'intensità della corrente del commutatore telefonico fanno vibrare i diaframmi. Ma tali vibrazioni, anche se sono di natura molecolare, comunicano alle molecole del gas un eccesso di velocità, che produce delle variazioni proporzionali all'intensità della luce ossidrica, la quale per mezzo di lenti e di un riflettore vien concentrata in uno schermo, dopo di esser passata attraverso ad un foro in un disco eguale a quello che fa parte dell'apparato trasmittente.

Allora, secondo la posizione occupata dal foro sulla superficie del disco, il fascio di luce, che passa per quel punto, dà luogo sullo schermo ad una immagine più o meno luminosa.

Ma siccome i movimenti dei due dischi sono sincronici, quando uno dei raggi emesso dall'oggetto passa attraverso un certo foro nel disco dell'apparato trasmittente, avviene che nell'apparato ricevente passa un

raggio di luce per il foro corrispondente. Se il disco ruota lentamente, ogni raggio luminoso emesso dai diversi punti dell'oggetto posto nel campo dell'apparato trasmittente si trasforma in una corrente elettrica di intensità proporzionale, la quale nell'apparato ricevente si trasforma a sua volta in un fascio luminoso di intensità corrispondente. Se allo schermo si sostituissero lastre sensibili, dopo una intera rotazione del disco, si otterrebbe un disegno dell'oggetto collocato di fronte al trasmettitore. Ma, se i dischi ruotano colla velocità di 10 rivoluzioni per secondo, ogni punto dello schermo viene reso più o meno luminoso od oscuro per 10 volte in un secondo, ed, a motivo della persistenza della visione, la retina non si accorge della successiva sparizione dei punti, che presi insieme riproducono esattamente l'oggetto posto di fronte all'apparecchio trasmittente.

In tal caso è facile comprendere come si potrebbe riprodurre anche un oggetto in movimento

Σ

RUOTE PER CARRI DESTINATI AL TRASPORTO DI GROSSI PESI.

Dal periodico *Memorial de artilleria* rileviamo che a S. Luigi (Missuri da oltre un anno è stato continuamente impiegato dalla ditta Muller pei trasporti di grossi pesi nell'interno di quella città un carro, le cui ruote costruite secondo i disegni del signor Rope, sono rimaste in ottimo stato, quasi come se non fossero state mai adoperate.

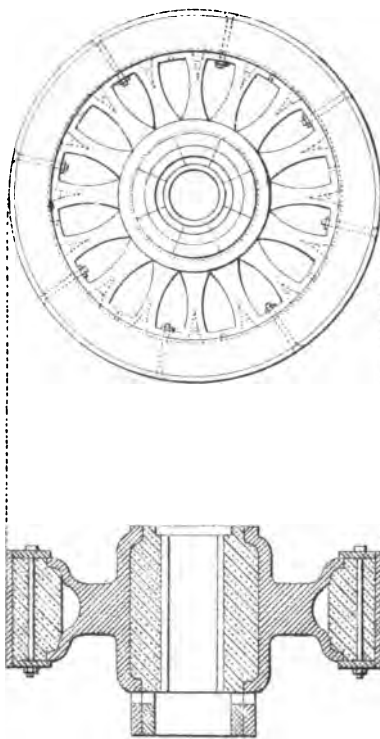
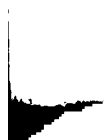
Le ruote di legno con larghi cerchioni usate precedentemente non duravano neppure sei mesi, per il grave servizio cui venivano sottoposte; le razze si schiacciavano contro il mozzo per effetto della pressione dei grossi pesi.

La difficoltà di mantenere la rigidezza del sistema, facendo uso di ruote metalliche, è stata superata dal signor Rope, col sostituire alle razze una superficie traforata di acciaio, la quale senza dar luogo ad alcuna diminuzione nella solidità complessiva dell'intera ruota, conserva sufficiente elasticità al legno del mozzo ed ai gavelli per ammorzare gli urti.

Il carro ha trasportato con sufficiente facilità un cavo per tranvai del peso di 95000 libbre 43 *t*, e si ritiene che possa trainare fino a 72 *t*, cioè 18 *t* per ruota.

Le figure annesse danno una chiara idea di questo sistema di ruote.

Σ.

RUOTE PER CARRI DESTINATI AL TRASPORTO DI GROSSI PESI

Laboratorio foto-litografico del Ministero della Guerra

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Ponti per la cavalleria. — Leggiamo nella *Revue du cercle militaire* che, alle grandi manovre nell'Ungheria e nella Gallizia, ogni reggimento di cavalleria è stato munito d'un materiale che gli permette di costruire una passerella lunga 50 *m* e larga 1 *m*, sostenuta da quattro barche leggere di tela da vela. Tale materiale, in massima, viene affidato agli zappatori del reggimento.

Siccome alle manovre in parola ha preso parte una massa importante di cavalleria, così la riunione di 4 o di 6 reggimenti avrà permesso di costruire passerelle più lunghe, o ponti della larghezza di 2 *m*. E poichè il terreno delle manovre tanto in Ungheria che in Gallizia è attraversato da numerosi corsi d'acqua, è probabile vi siano state frequenti occasioni di sperimentare questi ponti della cavalleria.

Aerostato dirigibile. — L'*Avenir militaire* riferisce che un ingegnere austriaco ha di recente costruito un pallone dirigibile. Questo pallone è messo in movimento per mezzo di un motore del peso di un centinaio di chilogrammi, e della potenza di 6 cavalli, col quale può raggiungere la velocità di 10 *m* per secondo. La navicella, oltre a 4 persone, contiene un apparecchio che produce 500 m^3 d'idrogeno all'ora.

Sembra che le esperienze abbiano dato buoni risultati.

BELGIO.

Ordinamento dell'artiglieria da campagna. — La *Militär-Zeitung* reca le seguenti informazioni sull'ordinamento dell'artiglieria da campagna belga.

Vi sono complessivamente 2 brigate di artiglieria da campagna ciascuna su 2 reggimenti. La 1ª brigata è costituita dal 1° e dal 2° reggimento, la 2ª dal 3° e dal 4° reggimento.

Il 1° ed il 3° reggimento si compongono ciascuno di 8 batterie montate, di 1 batteria montata di riserva, di una batteria deposito e di una batteria di riserva, la quale ultima è destinata a trainare 2 colonne di munizioni. Il 2° ed il 4° reggimento sono formati ciascuno di 7 batterie montate, di 2 batterie a cavallo, di 2 batterie montate di riserva, di una batteria deposito e di una batteria di riserva, destinata al traino di 3 colonne di munizioni.

I gruppi di batterie sono costituite da 2 a 5 batterie.

In tempo di pace ogni batteria montata od a cavallo ha 7 carri trainati da 3 pariglie, cioè 6 pezzi ed 1 carro da batteria; in tempo di guerra invece ne ha 20, cioè 6 pezzi, l'affusto di ricambio con avantreno, 9 cassoni, 3 carri da batteria, ed 1 fucina.

Le batterie montate sono provviste di cannoni da 8,7 *cm* e quelle a cavallo di cannoni da 7,5 *cm*.

Lettiera di torba. — L'*Avenir militaire* informa che con dispaccio ministeriale del 9 agosto u. s. è stato prescritto che per un anno presso i due reggimenti guide venga esperimentata la lettiera di torba.

Le esperienze si faranno sotto la sorveglianza immediata dei comandanti di reggimento, assistiti dai rispettivi veterinari, e col concorso del veterinario-capo dell'esercito.

La quantità di torba da distribuirsi è fissata in 120 *kg* al mese per ogni cavallo.

DANIMARCA.

Progetto di una galleria sotto il Gran Belt. — La locomozione per mezzo della elettricità, applicata con così grande successo nella galleria sotterranea della *City and South-London railway*, facilita molto l'esercizio delle gallerie di grande lunghezza; e tanto per questo motivo, quanto per i grandi mezzi di cui si vale in tali lavori l'arte dell'ingegnere, sono stati preparati di recente numerosi progetti di opere di questa specie.

Fra esse il *Memorial de ingenieros del ejército* segnala il progetto, presentato da ingegneri danesi di un passaggio sotto il Gran Belt allo scopo di ottenere una comunicazione costante e sicura fra la capitale ed il continente.

Copenaghen, città situata, come è noto, nella costa orientale dell'isola di Seeland, comunica, specialmente adesso, tanto colla Germania, come cogli altri paesi europei, per mezzo di piroscafi che fanno la traversata da Korsër (città della costa occidentale di Seeland) a Kiel. Però tale comunicazione, durante una parte dell'anno, è interrotta dai ghiacci, ed allo scopo appunto di evitare questo grave inconveniente, i danesi progettano una galleria sottomarina per unire le isole di Seeland e di Fionia (fra Italskow Pynt e Kumshaved) ed un gran ponte attraverso il Piccolo Belt per unire l'isola di Fionia e la penisola del Jutland.

La galleria avrebbe la lunghezza di 18 *km*, e la spesa occorrente è stata calcolata in 20 milioni di corone (28 milioni di lire). Il preventivo del costo del ponte sul Piccolo Belt è di 12 milioni di corone (16,5 milioni di lire).

FRANCIA.

Il fucile M. 1886-93. — Rileviamo dall'*Armée teritoriale* che al fucile Lebel verranno fra breve apportate importanti modificazioni.

Le parti principali dell'arma, cioè la canna, il calcio, i fornimenti e la sciabola-baionetta, resteranno invariate; soltanto l'otturatore e la culatta mobile saranno modificati.

Il serbatoio tubolare praticato nel fusto verrà sostituito da un serba-

toio del sistema detto *a caricatore;* ogni caricatore conterrà 12 cartuccie, su 2 ordini sovrapposti. L'otturatore è a movimento *rettilineo*, molto simile a quello del fucile Mannlicher austriaco ed a quello del fucile Rubin-Schmidt svizzero. Colla semplice trazione dell'otturatore si apre la canna, si espelle il bossolo sparato, e si presenta alla camera la nuova cartuccia; i 12 colpi sono sparati in 40 secondi senza ritirare l'arma dalla spalla.

Il 1° battaglione di cacciatori a piedi, di stanza a Verdun, è stato armato da poco più di un mese del nuovo fucile in parola, e si assicura che fra breve il ministero della guerra diramerà alle fabbriche d'armi di Saint-Etienne, di Chatellerault e di Tulle gli ordini per la trasformazione dei fucili attuali.

Riordinamento dell'artiglieria di marina. — Leggiamo nella *Rivista militare italiana* che con decreto presidenziale dell'8 luglio ultimo scorso venne riordinata l'artiglieria di marina, sdoppiando il reggimento già esistente.

Le principali disposizioni riflettenti il personale sono le seguenti:

Il personale dell'artiglieria di marina comprende:

a) uno stato maggiore generale, composto di 1 generale di divisione e di 2 generali di brigata (in Francia);

b) uno stato maggiore speciale, costituito da:

	in Francia	nelle colonie
colonnelli	10	1
tenenti colonnelli	11	4
maggiori	22	11
capitani	100	42

guardie (ragionieri) d'artiglieria 238
sottufficiali 118;

c) i corpi di truppa che formano:

in Francia . { 2 reggimenti,
5 compagnie d'operai,
1 compagnia d'artificieri;

nelle colonie. { batterie, e distaccamenti di operai, di cui il numero, la natura e la composizione sono determinati per disposizione ministeriale secondo i bisogni.

I due reggimenti comprendono:

1 stato maggiore reggimentale ed 1 plotone fuori rango, per ogni reggimento:

6 batterie montate, 4 batterie da montagna, 13 batterie a piedi, 1 deposito degli isolati,	complessivamente fra i 2 reggimenti, lasciandosi al ministero la facoltà della loro ripartizione fra i 2 reggimenti medesimi, a seconda dei bisogni del servizio (1).

La composizione dei vari elementi sopra indicati è la seguente:

a) *Stati maggiori reggimentali*:

	1° reggim.	2° reggim.	Totale
ufficiali	26	17	43
cavalli d'ufficiali	37	26	63
piccolo stato maggiore (truppa)	53	10	63

b) *Plotoni fuori rango (truppa)*:

1° reggimento	100	militari,
2° reggimento	95	id.;
totale . . .	195	militari.

c) *Batterie*:

		Batterie montate	Batterie da montagna	Batterie a piedi
ufficiali (2)		5	5	4
militari di truppa		125	103	100
quadrupedi	d'ufficiali	6	6	5
	da traino leggeri	22	12	—
	da traino	32	12	—
	muli	—	30	—

d) *Depositi degli isolati:*

ufficiali 2,
militari di truppa (quadro permanente) . 12,
cavalli d'ufficiali. . . . . 2.

Riassumendo fra i 2 reggimenti, si hanno in totale:

ufficiali 147,
militari di truppa . . 2742,
quadrupedi. . . . . 730.

Le compagnie d'operai hanno sede nei porti di Cherbourg, Brest, Lorient, Rochefort e Tolone. Complessivamente comprendono:

ufficiali 21,
militari di truppa. . . 643.

---

(1) È stata aumentata una batteria.

(2) In ogni batteria, oltre il capitano comandante, v'è il capitano in seconde.

La compagnia di artificieri ha sede in Tolone e si compone di:

ufficiali 5,
militari di truppa . . 130.

Nuovo battello sottomarino — La *Lumière électrique* reca che a Tolone venne recentemente varato un nuovo battello sottomarino (cui fu imposto il nome di *Gustave Zédé*) di dimensioni molto maggiori di quelle dei battelli sottomarini già esistenti in Francia, il *Gymnote* ed il *Goubet* (1).

Il battello in parola ha uno spostamento di 226 *t* e la sua macchina motrice sviluppa la potenza di 720 cavalli.

Il principio, su cui si fonda il funzionamento dell'apparato motore, è quello stesso della torpedine Whitehead (2) L'immersione si ottiene mediante la manovra di un timone orizzontale che si mette in azione quando il battello è in marcia; allorchè la macchina si arresta, il battello risale alla superficie delle acque.

La forza motrice è fornita da accumulatori elettrici, che hanno il grande vantaggio di non far variare il peso del battello, condizione importante, che non potrebbe ottenersi nè col vapore, nè coll'aria compressa.

Il varo venne eseguito sotto la direzione dell'ingegnere Maugat. Il battello si immerse per due volte, e finalmente, appena ricomparve alla superficie, i suoi 11 uomini d'equipaggio si riunirono tosto sulla piattaforma. Venne poi fatto rientrare nell'arsenale, ove saranno terminati i lavori complementari.

Cessione alla città di Lilla di terreni occupati da fortificazioni. — Il *Bulletin officiel* pubblica la legge, emanata nell'agosto u. s., colla quale lo Stato cede alla città di Lilla una parte di terreni presentemente occupati dalla cinta della detta città.

In compenso dei terreni suddetti, la città di Lilla verserà al tesoro la somma di 500 000 lire, mentre lo Stato si obbliga di demolire parte della cinta attuale e di ricostruirla in posizione più adatta, impegnandosi in lavori pei quali si prevede complessivamente la spesa di 900 000 lire.

La tempera dell'alluminio. — Il *Moniteur industriel* riporta le seguenti informazioni circa le proprietà, che l'alluminio acquista per mezzo della tempera.

(1) Vedi *Rivista*, anno 1893, vol. I, pag. 124.
(2) Vedi *Rivista*, anno 1891, vol. IV, pag. 275.

L'alluminio per mezzo della tempera diventa più duro, e l'effetto di questa operazione è maggiormente sensibile se si riscalda il metallo al color rosso e s'immerge poi repentinamente nell'acqua fredda od in una miscela refrigerante.

L'alluminio temprato presenta inoltre una maggiore resistenza agli agenti atmosferici ed agli acidi.

Se si aggiunge all'alluminio un po' di titanio o di tungsteno, esso s'indurisce nella tempera più di quando è solo.

L'alluminio temprato può essere ricotto riscaldandolo e lasciandolo poi raffreddare gradatamente; la temperatura più favorevole all'uopo è un poco al di sotto del rosso oscuro.

I pezzi sottili si fanno rinvenire di tempera nell'acqua calda.

L'alluminio con titanio può essere assoggettato alla doppia tempera. Questa operazione consiste nel riscaldare il metallo ad una data temperatura e nel raffreddarlo poscia repentinamente nell'acqua ghiacciata; poi si riscalda nuovamente ad una temperatura inferiore a quella a cui fu assoggettato la prima volta e s'immerge di nuovo nell'acqua ghiacciata. All'acqua che serve per la tempera deve essere aggiunta della glicerina.

Mattoni vuoti di vetro. — Il *Memorial de ingenieros del ejército* reca che il signor Falconnier, architetto di Noyon, ha esperimentato con esito soddisfacente un nuovo materiale di costruzione, cioè i mattoni di vetro con cavità interna ripiena d'aria.

I muri costruiti con questo materiale pongono, al pari delle invetriate doppie, in eccellenti condizioni termiche gli ambienti interni, in modo da assicurare alle abitazioni una temperatura molto uniforme, preservandole dal caldo, dal freddo, e dall'umidità. Inoltre rendono meno sensibili i rumori esterni.

A motivo delle loro qualità termiche e della loro trasparenza, i mattoni di vetro possono ricevere innumerevoli applicazioni: possono essere impiegati per formare muri e pavimenti traslucidi, lucernari, ripiani di scale, serre, stabilimenti frigorifici, ecc.

I mattoni di vetro si fabbricano come le bottiglie ordinarie, e si dà ad essi la forma cubica o prismatica a base rettangolare o poligonale qualunque.

Una delle difficoltà di costruzione di questi mattoni è di chiudere a temperatura molto elevata le basi del tubo che si forma da principio come nella fabbricazione delle bottiglie. Però la difficoltà stessa è stata

superata, ed il prisma vien chiuso alle sue basi quando il vetro è ancora al color rosso.

Nell'applicazione di questi nuovi materiali s'incontrò anche un'altra difficoltà, cioè quella di trovare una sostanza (da applicarsi in apposita scanalatura laterale), che fosse adatta a cementare insieme i vari mattoni. Il gesso e la malta ordinaria di calce non possono servire quando i mattoni di vetro sono adoprati nelle coperture degli edifizi, perchè il primo viene alterato dall'umidità e la seconda è permeabile. Il cemento a presa rapida produce la rottura dei mattoni. Il signor Falconnier impiega con buon esito, specialmente per le coperture, una materia bituminosa a base di asfalto, la quale, quantunque presenti qualche difficoltà per essere applicata, ha dato finora ottimi resultati.

GERMANIA.

Esercitazioni di passaggio di corsi d'acqua per parte della cavalleria. — Abbiamo già dato una descrizione del materiale da ponte distribuito in Germania alla cavalleria (1). Ecco adesso alcune notizie circa esercitazioni di passaggio di corsi d'acqua eseguite col materiale suddetto, e con altri mezzi speditivi.

L'*Avenir militaire* reca che nel mese decorso il 6° reggimento ulani, al cader della notte, ricevette a Saarbourg l'ordine di passare la Sarre e di fare il simulacro della distruzione, sull'altra riva, delle linee telegrafiche, della ferrovia, ecc. Alla manovra assisteva il generale Lademann, comandante la 30ª divisione.

Un ufficiale a cavallo passò il fiume a nuoto, seguito da ulano montato e armato. Questo, che era munito di una lunga corda. Appena arrivato all'altra riva, discese da cavallo e montò sull'argine, da dove per mezzo della corda aiutò il cavallo a salire.

Una parte del reggimento passò in questa maniera. L'altra parte passò per mezzo di una passerella costruita col materiale da ponte.

I giornali tedeschi poi dànno notizia di molte altre esercitazioni di simil genere eseguite dalla cavalleria.

Presso Treptow sulla Sprea, dove il fiume ha una larghezza piuttosto considerevole, se ne fecero durante questa estate assai di frequente.

---

(1) V. *Rivista*, anno 1893, vol. III, pag. 143.

L'esercitazione, in generale, procedeva nel seguente modo.

Mentre parecchi squadroni si avanzavano attraverso il bosco, gli zappatori attendevano alacremente ai preparativi per il passaggio del fiume.

Si formavano all'uopo per mezzo di due battelli ripiegabili delle portiere munite di ringhiera, sulle quali si caricavano i cavalli più riottosi, che non si potevano far entrare nell'acqua. I soldati destinati a montare questi cavalli prendevano pure posto nelle portiere, che erano mosse coi remi dagli zappatori.

Ai cavalli più tranquilli si levavano la sella e l'affardellamento che si ponevano in barche, in ciascuna delle quali prendevano posto ordinariamente quattro soldati, che tenevano i propri cavalli con un lungo guinzaglio o con una corda.

I cavalli nuotavano, essendo così tenuti, dietro alle barche.

Il fiume era attraversato contemporaneamente da alcune delle suddette portiere e da 10 a 15 barche, dietro a ciascuna delle quali nuotavano da 4 a 6 cavalli Esperti nuotatori, scelti fra i soldati e provvisti per maggior precauzione di cinti di sicurezza di sughero, nuotavano lateralmente ai battelli, per impedire che i cavalli, i quali per caso sfuggissero di mano ai soldati, che erano nelle barche, deviassero o ritornassero indietro.

Anche il reggimento di usseri di guarnigione a Bonn eseguì in quest'anno delle esercitazioni di passaggio del Reno.

Così per esempio il giorno 11 luglio u. s. tutto il reggimento si recò a Mondorf e nella marcia di ritorno effettuò il passaggio del fiume. Non ostante la pioggia dirotta, l'esercitazione procedette regolarmente e senza alcun inconveniente.

Sotto la sorveglianza di un ufficiale dei pionieri furono scaricate, ricomposte e messe nel fiume le barche ripieghevoli, che erano trasportate su carri al seguito del reggimento.

In ogni barca presero posto 6 uomini e vi furono caricate anche le selle dei cavalli, che tenuti al guinzaglio, nuotavano lateralmente alle barche stesse.

Altri cavalli vennero fatti entrare nell'acqua contemporaneamente a quelli che erano tenuti al guinzaglio, in modo che passavano a nuoto da una all'altra riva da 10 a 15 cavalli alla volta. Gli uomini destinati a montare i cavalli sciolti seguivano entro barche.

Similmente furono tentati tutti gli altri grossi corsi d'acqua, come la Vistola, l'Oder e l'Elba.

È da notarsi che le esercitazioni di cui qui si tratta si fanno dalla cavalleria da parecchi anni. In principio vi furono parecchi cavalli ed anche qualche soldato annegati.

Dopo l'esperienza su grandissima scala (cioè si può dire dopo che i reggimenti sapevano quel che dovevano fare, si stampò un regolamento. Fu pubblicato da prima nel 1891 una breve istruzione provvisoria sui passaggi a nuoto per parte della cavalleria (*Entwurf für das Schwimmen der Kavallerie*, che fu ora sostituita da poche pagine inserite nella nuova istruzione sui lavori della cavalleria in campagna.

Col nuovo materiale adottato, impiegato secondo le prescrizioni di questa istruzione, la cavalleria tedesca si trova in grado di passare i fiumi anche senza equipaggi.

Esplosione a bordo della corazzata « Baden ». — Sulla corazzata tedesca *Baden* si trovano 6 cannoni Krupp, da 26 *cm*, 2 nel ridotto a barbetta di prora, volti in caccia, 4 nel ridotto a barbetta di poppa, 2 in caccia e 2 in ritirata.

Il giorno 2 agosto, mentre il *Baden* eseguiva il tiro al bersaglio fuori della rada di Kiel e già si erano fatti alcuni colpi, si accese, nel pezzo n. 4 (di sinistra e di caccia del ridotto di poppa) il cartoccio prima che fosse chiuso l'otturatore. Il cuneo di chiusura sulla sinistra del pezzo fu lanciato in mare, lo scudo per il puntatore fu spezzato e divelto; nove uomini furono uccisi sul colpo, compresi due ufficiali: un altro morì di poi e 17 furono più o meno gravemente feriti o scottati.

Vuolsi che l'accensione della carica di 48 *kg* di polvere prismatica sia stata causata da rimasugli del sacchetto rimasti nell'anima, perchè il tubo di caricamento, che trovossi ancora a posto e forzato contro le pareti del pezzo, escluderebbe qualunque altra congettura.

Se si ebbe a deplorare un così gran numero di vittime, ciò dipese dalla disposizione dei pezzi, per la quale furono offesi gravemente, anche i serventi del pezzo n. 6.

In questa circostanza i giornali ricordarono altri inconvenienti di simil genere già accaduti nel tiro con pezzi di grosso calibro con otturatore a cuneo, quando i serventi, o per la presenza di alti personaggi, o perchè vien comandato tiro celere, si trovano in uno stato di speciale agitazione Accadde p. e. una volta che mettendo il cannello a vite nell'otturatore aperto, mentre si stava caricando, non si piegasse, facendola penetrare nell'apposito incavo, la fibbia del fregatoio e che, nello spingere a posto il cuneo. il cannello si accendesse.

Accadde ancora, e frequentemente, che il cartoccio venisse stracciato dal cuneo, perchè non ben spinto a posto nella sua camera.

Nel caso del *Baden*, il proietto rimase nell'anima alquanto spostato verso la bocca, e si temeva una nuova disgrazia nel toglierlo dalla sua

posizione, supponendosi già armata la spoletta. Non si volle neppure rimuovere il tubo di caricamento, che come si disse era rimasto forzato nella culatta, perchè per tale operazione sarebbe stato necessario impiegare il maglio.

Il giorno 7 la corazzata riprese il largo, allo scopo di tentare di espellere il proietto dal cannone per mezzo del tiro.

All'uopo s'introdusse nell'anima dietro al proietto una carica eguale a metà di quella ordinaria, e si chiuse la culatta con un tappo di legno forzato nell'anima, contro il quale si appoggiò una robusta piastra di ferro, che era a sua volta tenuta ferma per mezzo di tavoloni di quercia.

Per evitare qualsiasi pericolo si formò dietro al pezzo un resistente riparo con travi e sacchi di sabbia, e si fecero ritirare dalla casamatta tutti gli uomini.

Si diede fuoco alla carica per mezzo dell'elettricità. Il proietto non fu espulso; però si avanzò un poco verso la bocca.

L'intasamento della culatta, che sostituiva l'otturatore, fu respinto violentemente e l'espansione dei gas infiammati della carica avvenne, come quando accadde il disastro, nell'interno della casamatta.

Essendo ormai provato che non vi era ragione di temere che il proietto scoppiasse, si ripetè il tentativo impiegandosi però questa volta la carica intera di 48 *kg*. L'effetto del secondo colpo fu simile a quello del primo. Il proietto fu spinto solamente un po' più avanti nell'anima; ma invece si smosse il tubo di caricamento. Allora questo fu tolto e fu messo nel pezzo l'otturatore di uno degli altri cannoni. Si caricò il cannone per un terzo colpo con un cartoccio ordinario, disponendo però fra la carica e la granata un cilindro di legno. Il fuoco si comunicò per mezzo di una cordicella da sparo allungata. Con questo colpo si ottenne il risultato voluto.

Traino di artiglierie da posizione. — Come già abbiamo riferito (1), le armate germaniche in campagna traineranno al loro seguito batterie di cannoni da posizione e di mortai. Le pariglie per tali batterie saranno provvedute dal treno e le batterie stesse saranno servite dall'artiglieria a piedi.

Ora l'*Avenir militaire* informa che, nel mese di agosto e nella prima metà di settembre, nei dintorni delle guarnigioni dell'artiglieria a piedi sono state eseguite esercitazioni di traino di queste bocche da fuoco.

---

(1) V. *Rivista*, anno 1891, vol. IV, pag. 306.

Siccome in tempo di pace l'artiglieria a piedi non dispone di quadrupedi, il traino delle artiglierie in parola è stato eseguito ricorrendo a quadrupedi presi a nolo. Quelli prescelti sono stati cavalli dei Perches e delle Ardenne provenienti dalla Francia.

Manovre di fortezza a Thorn. — Un ordine di gabinetto in data 17 agosto u. s. stabilisce che non abbiano luogo le manovre di fortezza a Thorn, progettate per il prossimo autunno [1].

Motori Daimler. — Da pubblicazioni tedesche rileviamo che i motori a petrolio Daimler, oltre che per impianti mobili d'illuminazione elettrica [2], possono essere impiegati con successo anche negli impianti fissi per l'illuminazione delle coste e del terreno antistante alle fortezze.

Essi infatti riescono molto meno pesanti dei motori a vapore, possono cominciare a funzionare immediatamente, non producono fumo, non esigono l'opera di speciali macchinisti, essendo di semplicissimo maneggio, per le provviste occorrenti per il loro funzionamento richiedono spazio molto minore di quello necessario per le macchine a vapore, e sono di facile pulitura e conservazione.

È da notarsi che le spese di primo acquisto e quelle di esercizio sono alquanto maggiori di quelle richieste pei motori a vapore, ma tale inconveniente si può ritenere abbastanza compensato dai pregi che i motori in parola riuniscono.

Registrazione per mezzo della fotografia del movimento conico dei proietti. — Si legge nella *Revue scientifique* che il signor M. Neesen di Berlino ha ideato un mezzo per registrare, mediante la fotografia, il movimento conico dei proietti.

Egli si serve all'uopo di proietti cavi, nel cui interno dispone una lastra sensibilizzata, che può ricevere la luce solo da un piccolo foro.

Durante il movimento del proietto il raggio luminoso, per effetto della rotazione, traccia sulla lastra delle curve, dalle quali si possono dedurre gli elementi necessari per calcolare il movimento conico dell'asse del proietto.

I risultati ottenuti con questo metodo di registrazione sono importanti [3].

---

(1) V. *Rivista*, anno 1893, vol. II, pag. 164.

(2) Vedi in questa stessa puntata a pag. 309.

(3) Il metodo qui accennato si trova descritto minutamente nell'*Archiv für die Artillerie-und Ingenieur-Offiziere*, fasc. di ottobre e novembre 1892.

INGHILTERRA.

Fucile a serbatoio automatico. — A quanto abbiamo già riferito (1) circa il fucile a serbatoio automatico inventato dal capitano Herbert Woodgate e dal signor William Griffiths, aggiungiamo ora le seguenei informazioni tratte dal *Moniteur industriel.*

Il fucile in parte è stato sperimentato alcune settimene or sono a Nunhead, e, quantunque esso non abbia ancora raggiunto la perfezione voluta, tuttavia sembra potersi ritenere che gli inventori abbiano risoluto con successo il problema dell'applicazione di un serbatoio automatico alle armi portatili.

I pacchetti sono di metallo sottile; il serbatoio, come nel fucile Lee-Metferd, adottato per l'esercito britannico, è applicato sotto la canna. Mercè la pressione esercitata su d'un' apposita molla, il fucile in parola può essere trasformato in fucile ordinario a caricamento successivo.

Fili telefonici compositi. — Leggiamo nella *Revue scientifique* che da oltre un anno si impiega con successo il bronzo per la fabbricazione di fili telefonici e telegrafici.

E stato riconosciuto che l'impiego di un filo doppio formato da un'anima d'acciaio con un involucro esterno di rame è molto vantaggioso nei paesi umidi e nebbiosi.

In Inghilterra si fabbrica un filo composito di un'anima metallica e d'un tubo isolatore Il tubo è impermeabile all'acqua ed al vapore, e conserva perfettamente isolato il filo interno nei fabbricati umidi. I tubi vengono alla loro volta ricoperti con ferro (allo scopo di evitare gli incendi) nei fili terrestri e con rame nei cavi sottomarini.

ITALIA.

Tranvai elettrico Milano-Monza. — Rileviamo dall'*Elettricista* che il 20 luglio ultimo scorso sul tranvai Milano-Monza fu inaugurato il servizio di trazione elettrica con accumulatori a diaframma.

La vettura è della fabbrica Oerlikon, dello stesso tipo di quella ado-

(1) V. *Rivista*, anno 1493, vol. II, pag. 510.

prata a Roma nella scorso anno negli esperimenti con accumulatori gelatinosi; essa può contenere 34 persone, di cui 18 sedute all'interno. La vettura vuota pesa 85 *t*, di cui 4 sono dovute alla batteria degli accumulatori.

La batteria si compone di 64 elementi a diaframma, della capacità di 200 ampères-ora per ciascuno, disposti sotto ai sedili dei viaggiatori, ed aggruppabili in 4 modi differenti, per imprimere al motore diverse velocità. Un'altra piccola batteria serve per le 3 lampade che illuminano la vettura.

Il motore, della potenza di 10 cavalli, è collocato sotto la vettura coll'armatura disposta nel senso longitudinale; la trasmissione del movimento dall'albero del motore all'asse della vettura avviene mediante una vite perpetua ed una ruota dentata immersa in una scatola piena d'olio. Invertendo il senso della corrente nei magneti induttori, si cambia la direzione del movimento della vettura, e con questo mezzo si può avere un arresto quasi istantaneo.

La massima velocità tollerata è di 18 *km* all'ora, ma la vettura potrebbe raggiungere comodamente i 40 *km*.

La carica degli accumulatori si fa sulla carrozza stessa, adoperando una corrente di 80 ampères ad 80 volts per 5 ore circa. Questa carica può servire per 5 viaggi, ma si è trovato più conveniente fare delle piccole cariche ogni 2 o 4 viaggi.

La linea Milano-Monza è quasi tutta in piano perfetto, ed è lunga 14 *km*.

RUMENIA.

Una nuova polvere senza fumo. – La *Reichswehr* informa che il maggiore Jliescu, direttore del polverificio di Laculetz, ha inventato una polvere senza fumo che, a quanto si dice, è notevolmente superiore a quella già adottata per l'esercito rumeno. Il ministro della guerra ha disposto che con questa polvere siano fatte delle esperienze nell'arsenale, sotto la direzione di un'apposita commissione.

RUSSIA.

Le esercitazioni dell'artiglieria russa al campo di Krasnoe Selo. -- Leggiamo nell'*Invalido russo*, che l'artiglieria del campo di Krasnoe Selo, fin dal 10 (22) maggio, iniziò la scuola di tiro cui presero parte 42 batterie. Venne fatto fuoco da varie distanze contro bersagli scoperti e co-

perti, tanto da batterie isolate, quanto da gruppi di batterie. In tutta la durata della scuola di tiro furono lanciati oltre 15 000 proietti. La scuola stessa venne chiusa con una gara di tiro eseguita il 26 giugno (8 luglio) alla presenza del granduca Michele Nikolaievic, quartiermastro generale dell'artiglieria russa.

Il 5 (17) luglio l'artiglieria del campo di Krasnoe Selo fu ispezionata dal granduca Vladimiro, comandante in capo delle truppe del campo stesso.

L'ispezione ebbe una speciale importanza, poichè per la prima volta una parte delle batterie impiegò polvere senza fumo, mentre l'altra parte si servì di polvere ordinaria.

Il 14 (26) luglio ebbe luogo nello stesso campo, alla presenza del granduca Vladimiro, la gara dei conducenti d'artiglieria del corpo della guardia.

Ad essa presero parte un pezzo per ogni batteria della guardia. Fra gli altri esercizi, i pezzi dovettero percorrere un tratto di 3 *verste* (circa 3 chilometri) espressamente ingombrato con ostacoli artificiali. Il granduca assisteva a questo spettacolo di destrezza, stando presso uno degli ostacoli più difficili, cioè, all'orlo d'un'altura su cui era stata elevata la sua tenda particolare.

In seguito (17/29 luglio) 10 batterie d'artiglieria alla presenza del comandante del campo di Krasnoe Selo, nonchè dello czarevic e di altri principi imperiali, eseguirono una esercitazione di tiro, in cui il nemico era rappresentato da bersagli di varia specie e diversamente disposti. L'artiglieria marciò per 9 $^{1}/_{2}$ verste in ordine di combattimento su terreno vario per occupare la posizione iniziale; quindi, eseguitasi personalmente dal comandante la ricognizione del terreno e del nemico, furono impegnate dapprima 2 batterie dell'avanguardia e successsivamente tutta l'artiglieria del grosso, che formò due gruppi. Quello di destra era costituito dalle batterie leggere che disponevano di polvere senza fumo, e quello di sinistra dalle altre batterie, fornite di polvere ordinaria.

Indicati gli obiettivi alle batterie dell'avanguardia e ad ogni gruppo del grosso, le prime aprirono il fuoco dalla 1ª posizione sparando da principio contro i bersagli rappresentanti le batterie del partito opposto e quindi contro bersagli scomparenti (elettrici), che rappresentavano la cavalleria nemica comparsa improvvisamente contro il fianco della posizione Le batterie del grosso, durante 18 minuti, fecero fuoco contro l'artiglieria, ed in seguito, per 8 minuti spararono sulla fanteria che avanzava contro la posizione. Di poi l'artiglieria si portò sulla 2ª posizione nell'ipotesi d'inseguire il partito opposto che era in ritirata.

I risultati di questa esercitazione di tiro furono soddisfacentissimi, mercè la calma, la sicurezza e la presenza di spirito dei vari comandanti dell'artiglieria.

Il nuovo fucile russo da 6.5 *mm*. — La *Belgique militaire* informa che il nuovo fucile da 6,5 *mm*, già adottato, o di prossima adozione, è provvisto di caricatore. Esso è relativamente molto leggero, pesando solo 3,845 *kg*; la lunghezza della sua canna è di 730 *mm*. La carica normale di polvere è di 2,10 *g* e la velocità iniziale ammonta a circa 740 *m*.

Formazione di sezioni d'aerostieri da fortezza — Nell'anno 1890 venne decretata la istituzione di un servizio d'aerostieri, ed emanato in pari tempo un apposito *regolamento*, secondo il quale tale servizio doveva comprendere un *parco d'aerostieri d'istruzione* da crearsi nell'anno stesso, ed un numero di *sezioni d'aerostieri da fortezza* da costituirsi secondo il bisogno ed il materiale disponibile.

L'anno seguente vennero create due prime sezioni, cioè quelle di Osovez (*Prikas* n. 241) e di Varsavia (*Prikas* n 291). Ora il *Prikas* n. 105 di quest'anno stabilisce la formazione di altre due sezioni (Novogheorghievsk e Ivangorod). Cosicchè presentemente si hanno quattro sezioni d'aerostieri da fortezza, e cioè:

la sezione d'aerostieri della fortezza di Osovez;
id. id. id. Varsavia;
id. id. id. Ivangorod;
id. id. id. Novogheorghievsk.

Ogni sezione si compone di:

	In tempo di pace	In tempo di guerra
Ufficiali.	3	5
Uomini di truppa combattenti	44	115
Id. id. non combattenti	8	21
Carri ad un cavallo	1	—
Carri speciali per palloni	—	2

Formazione di parchi volanti d'artiglieria per cacciatori — Come è noto (1), le 5 brigate cacciatori di linea della Russia europea erano fino ad ora provvedute ciascuna di un *parco volante d'artiglieria per cacciatori*, composto di 24 cassoni che trasportavano soltanto cartuccie. Successivamente

(1) Vedi *Rivista*, anno 1893, vol. I, pag. 346.

(*Prikas* n. 115 1892) venivano create per queste brigate 10 *batterie leggere da cacciatori*, da assegnarsi ad esse in ragione di 2 batterie per brigata. Ora il *Prikas* n. 184 di quest'anno stabilisce la creazione di 5 *parchi volanti d'artiglieria per cacciatori* (ciascuno composto di 24 cassoni) con munizioni d'artiglieria. Questi parchi, che devono servire al rifornimento delle due batterie leggere d'ogni brigata cacciatori, saranno dislocati negli stessi siti, dove attualmente hanno sede i parchi volanti da cartuccie per cacciatori.

Formazione di un deposito regionale d'artiglieria ad Askhabad. — Oltre a 53 battaglioni e a 10 compagnie non inquadrate, l'artiglieria da fortezza russa aveva fino ad ora 3 distaccamenti (*komanda*), addetti rispettivamente alle fortificazioni di Odessa, Nikolaievsk (circoscrizione dell'Amur) ed Askhabad (regione del Transcaspio). Il *Prikas* n. 106 dell'anno corrente prescrive che quest'ultimo distaccamento d'artiglieria da fortezza venga soppresso, e si formi in suo luogo il *deposito regionale d'artiglieria di Askhabad*, costituito come segue:

I. Direzione.

2 ufficiali (tra cui 1 tenente colonnello o colonnello comandante del deposito);
5 funzionari d'artiglieria;
32 uomini di truppa;
3 cavalli da tiro.

II. Sezioni del Deposito.

a) *Artiglieria ed armi portatili*:
1 ufficiale;
4 uomini di truppa.
b) *Dotazioni di munizioni e laboratorio d'armaiuolo*;
1 ufficiale;
1 funzionario;
10 uomini di truppa.

III. Laboratorio d'artiglieria.

1 ufficiale;
1 funzionario;
16 uomini di truppa.

Formazione di batterie d'artiglieria autonome nel Transcaspio. — Il territorio del Transcaspio, che da qualche anno fu eretto a regime autonomo staccandolo dalla circoscrizione militare del Caucaso, ha truppe sue proprie delle varie armi. Fino ad ora però non aveva artiglieria propria, e questa (3 batterie) venivagli fornita dall'artiglieria della circoscrizione del Caucaso (20ª e 21ª brigata d'artiglieria).

Pertanto il *Prikas* n. 165 di quest'anno prescrive che le tre batterie ora dette, cioè le terze batterie leggere della 20ª e 21ª brigata d'artiglieria e la 6ª da montagna della 21ª brigata rientrino alla sede delle rispettive brigate, e che per la regione del Transcaspio vengano formate 2 batterie leggere ed 1 da montagna, le quali prenderanno la denominazione di 1ª, 2ª e 3ª *batteria autonoma d'artiglieria del Transcaspio*.

Gli aerostati nelle manovre di Krasnoe-Selo. — Secondo quanto riferisce la *Revue du cercle militaire*, quest'anno alle manovre del campo di Krasnoe-Selo ha preso parte un distaccamento d'aerostieri col relativo materiale.

Come scorta era stato assegnato un distaccamento di 25 uomini di fanteria. Essi sorvegliavano colla massima cura il terreno circostante, ed ogni notte si trovavano a scambiare delle fucilate per respingere gli esploratori nemici, che cercavano di giungere fino al pallone.

L'ultima notte delle manovre, un tentativo di questo genere fu fatto dalla cavalleria: uno squadrone di cavalieri-guardie ed un plotone di corazzieri dell'imperatore si slanciarono all'improvviso e da tergo sulla posizione occupata dal pallone, ma furono respinti dal fuoco accelerato degli uomini di scorta, ciò che permise ai 50 aerostieri di aggrupparsi attorno al pallone colla sciabola sguainata e colla pistola a rotazione impugnata.

Dalle esperienze eseguite si sono tratte queste conclusioni:

1° Quando il trasporto delle sostanze chimiche e delle dotazioni sia bene organizzato, si può sempre disporre di un pallone nel tempo e nel luogo voluti, purchè lo stato dell'atmosfera lo permetta.

2° Le ascensioni e le osservazioni in pallone sono possibili e comode, quando il tempo è chiaro ed il vento non oltrepassa la velocità di 6 m per secondo.

3° Le osservazioni fatte in pallone non possono essere utili che quando ne sia incaricato un ufficiale perfettamente informato dello stato delle cose, e delle condizioni del terreno. L'osservatore inoltre deve possedere cognizioni generali in fatto di aerostatica, ed aver piena confidenza nella solidità del materiale.

4° Quando le circostanze sono favorevoli, il pallone non solo non resta in ritardo rispetto a fanteria in marcia, ma può anche oltrepassarla.

5° Nei bivacchi e nelle ascensioni frenate, il pallone deve essere custodito con molta cura contro le esplorazioni e contro le scorrerie del nemico.

Il porto di Libau. — L'*Avenir militaire* annunzia che lo czar ha di recente inaugurato solennemente i lavori del nuovo porto commerciale e militare di Libau, che deve supplire all'insufficienza di quello di Cronstadt, divenuto troppo ristretto, e che d'altro canto durante molti mesi dell'anno è ingombro dai ghiacci.

La posizione di Libau, situata 3 gradi più a mezzogiorno, nel punto in cui il Baltico si allarga prima di volgersi ad occidente per bagnare la costa prussiana, è uno dei meglio scelti. Libau, collegata da una ferrovia con Vilna, e stazione di testa delle ferrovie nord-occidentali, è una città di 25 000 abitanti.

Posto su d'una striscia di terra sabbiosa, che separa dall'alto mare uno stagno lungo 13 *km* e largo 4, questo porto, che prima dei lavori inaugurati dall'imperatore era semplicemente commerciale, era formato dallo stagno riunito col Baltico per mezzo di un canale.

Tale canale, lungo e stretto, costituiva un porto eccellente. Ma il banco, che dovevano oltrepassare le navi per entrare nel canale, aveva soltanto la profondità di 3 *m*, e cambiava di posizione secondo i colpi di vento che avevano luogo al largo.

I pericoli di questo banco avevano impedito lo sviluppo di Libau, quantunque, dal punto di vista commerciale, fosse situata meglio di Riga e di Revel.

I lavori di questi ultimi anni, a cui hanno preso parte 8000 operai, hanno dotato Libau di due porti distinti: uno commerciale ed uno militare.

Bisognò rinunziare a trar profitto dello stagno per il suo fondo roccioso. Vasti bacini, scavati con potenti draghe, e limitati da dighe costituite da blocchi di calcestruzzo calati a picco, sono stati conquistati sul Baltico.

Il nuovo porto è diviso in due parti: una destinata ai bastimenti mercantili, l'altra alle navi da guerra. Il molo che le separa si avanza per 2 *km* in alto mare. Il frangi-onda si estenderà parallelamente alla costa per 4 *km*. La rada di Libau era già un buon ancoraggio; vi si trovavano fondi di 8 *m* d'acqua. Ma, esposta ai venti e direttamente all'alto mare

fino al punto di diventare pericolosa quando il tempo era cattivo, richiedeva di esser protetta.

Oggi è riparata da moli e da un complesso di opere, che la rendono sicura in ogni tempo. La rada non gela nell'inverno; essendo molto spaziosa, si presta bene a lavori di riparazione delle navi ed alla costruzione di tettoie interne sulle banchine.

Libau minaccia la rotta di qualunque flotta nemica, che venga da occidente e si diriga su di un punto della costa russa. La flotta stessa sarebbe esposta ad esser presa di fianco durante la sua marcia o a vedersi sbarrare la ritirata.

L'attacco di Libau diviene la condizione preliminare di ogni spedizione diretta per mare sul golfo di Riga o su quello di Finlandia.

A queste qualità difensive, Libau unisce anche dei vantaggi dal punto di vista dell'offensiva.

Questo porto militare, essendo distante dalla costa tedesca appena 70 *km*, minaccia direttamente Koenigsberg e Danzica, e rappresenta, per un esercito destinato ad operare sul Niemen, un centro importantissimo di riunione e di rifornimento.

SPAGNA.

Nuovi cannoni Sotomayor. — Il *Memorial de artilleria* riferisce che nel baraccamento di Carabanchel furono sperimentati, alla presenza del loro inventore, due cannoni Sotomayor da 7,8 *cm* costruiti a Trubia. I resultati ottenuti sono stati eccellenti. I pezzi riuniscono tutti i moderni perfezionamenti: affusti e carreggio di lamiera d'acciaio, polvere senza fumo, cartuccia metallica separata dal proietto, estrazione automatica ecc.

STATI UNITI.

Cannone Brown di filo d'acciaio. — A quanto abbiamo già riferito circa il cannone di filo d'acciaio a segmenti sistema Brown (1), aggiungeremo che, per parte della direzione dell'artiglieria tecnica dell'esercito, il can-

(1) V. *Rivista*, anno 1893, vol. I, pag. 157.

none medesimo è stato sottoposto a parecchie prove rigorose nel campo di tiro di Sandy-Hook, e che i risultati ottenuti sono stati molto soddisfacenti.

Per due volte furono ottenute pressioni di oltre 70 000 libbre per pollice quadrato (4927 *kg* per cm^2), senza che nel cannone si sia verificata la più piccola degradazione. Le velocità iniziali corrispondenti a tali pressioni furono rispettivamente di 2550 e di 2300 piedi (777 e 701 *m*).

La polvere senza fumo americana. — La *Revue maritime et coloniale* annunzia che, dopo i perfezionamenti apportativi, la fabbricazione della polvere senza fumo ha preso un grande sviluppo nello stabilimento di Newport. Il professore Munroe, il chimico addetto allo stabilimento stesso, dopo avere studiato la composizione di tutte le polveri senza fumo che ha potuto procurarsi all'estero, è giunto a trovare una formola, colla quale si ottiene polvere di ottima qualità.

Grosse locomotive elettriche. — La *Rivista scientifico-industriale* riporta che la compagnia Thomson-Houston sta ora costruendo grosse locomotive elettriche, che devono servire alla trazione nella galleria della linea di cintura di Baltimora, per evitare gli inconvenienti derivanti dal fumo.

Queste locomotive dovranno rimorchiare treni merci di 1200 *t*, colla velocità di 25 *km* all'ora, o treni viaggiatori di 400 *t*, colla velocità di 50 *km* all'ora, su di una linea che ha la pendenza del 2 $^1/_2$ $^0/_0$.

La presa della corrente si fa con un *trolley* su d'un conduttore aereo, la cui sezione non è minore di 8 pollici quadrati (51 cm^2).

Le dinamo muoveranno direttamente gli assi delle ruote il cui diametro sarà di 1,525 *m*.

La macchina peserà 90 *t* ed eserciterà uno sforzo massimo di spinta di 18 000 *kg*, ossia $^1/_5$ del peso aderente.

Il lavoro di ogni macchina salirà a 1500 cavalli.

Disinfezione delle acque potabili. — Leggiamo nella *Lumière électrique* che da molto tempo una parte delle acque potabili di New-York era inquinata dalle acque di fogna della piccola città di Brewsters, distante 20 miglia. Essendosi riconosciuto che molte epidemie si erano propagate fra coloro che avevano fatto uso di tali acque, gli igienisti risolvettero di rimediarvi disinfettando tutte le acque di fogna provenienti dalla città di Brewsters.

Il sistema meno costoso fu ritenuto quello indicato dal sig. T. Woolf, e consistente nel sottoporre a processi elettrolitici l'acqua di mare, e nel mescolare i prodotti ottenuti colle acque da disinfettare. I cloruri di sodio e di magnesio, che contiene l'acqua di mare, vengono convertiti

in ipocloriti, che, come è noto, sono eccellenti antisettici per la loro azione ossidante sui microrganismi.

Nell'impianto fatto a Brewsters, il sig. Woolf impiega degli elettrodi positivi di rame platinato e degli elettrodi negativi di carbone.

L'istallazione comprende una dinamo che funziona coll'intensità di 700 ampères alla tensione di 5 volts. Un bagno elettrolitico della capacità di 5000 litri contiene 3 elettrodi platinati e 4 elettrodi di carbone. Il processo è continuo: l'acqua circola con una velocità regolata convenientemente in base alla proporzione voluta di prodotti ossidati.

L'impiego di questa soluzione disinfettante ha rimediato in gran parte agli inconvenienti menzionati.

Le acque di fogna, dopo di essere state mescolate con questa soluzione, sono rese del tutto innocue.

SVEZIA.

Nuovo materiale per ponti leggeri. — Si legge nella *Revue du cercle militaire* che il capitano Asklund ha immaginato un equipaggio per ponti leggeri, adatto ad essere adoprato dai distaccamenti e dalle avanguardie di cavalleria nel passaggio dei corsi d'acqua.

Le varie parti del materiale sono fabbricate in ferro ed in acciaio ed anche parzialmente in alluminio. È specialmente l'impiego di quest'ultimo metallo, che assicura la leggerezza e rende più facile il trasporto del materiale.

Finalmente la grande mobilità dell'equipaggio risulta dal fatto che i pontieri l'accompagnerebbero a cavallo o sarebbero portati sulle vetture.

SVIZZERA.

Modello regolamentare di velocipede. — La *Deutsche Heeres-Zeitung* informa che l'amministrazione militare svizzera ha in animo di adottare e di far costruire un modello regolamentare di bicicletta, che sarà ceduto ai militari ascritti alla sezione dei velocipedisti, creata nel 1891, ad un prezzo mite.

In questo modo non solo i militari suddetti si provvederanno con poca spesa della bicicletta, ma si otterrà anche il vantaggio di rendere più facili le riparazioni ai velocipedi guasti e di avere il personale istruito in modo uniforme.

TURCHIA.

Acquisto di fucili Mauser. — Leggiamo nella *Allgemeine schweizerische Militär-Zeitung* che il governo turco ha conchiuso un contratto colla fabbrica d'armi Mauser per la fornitura di 154 000 fucili del calibro di 7,65 *mm.*

Questi fucili hanno lo stesso calibro degli altri 600 000 circa precedentemente ordinati, ed a tenore del contratto dovranno essere consegnati, insieme colla rimanenza dei fucili precedentemente ordinati, per la fine di febbraio dell'anno 1895.

Come osserva l'*Agence de Costantinople*, questa nuova ordinazione dimostra che il governo, non ostante le pressioni fatte da alcuni, per ottenere l'adozione di una nuova arma, è deciso di armare tutto l'esercito con un unico modello di fucile.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare (1)

LIBRI E CARTE

Polveri e composti esplosivi. Armi subacquee.

*** CORALYS. **Les esplosifs.** — Paris, 1893, Charles-Lavauzelle.

Costruzioni militari e civili. Ponti. Strade ordinarie e ferrate.

*** HUMBERT. **Traité des chemins de fer d'intérèt local. Chemins de fer à voie étroite, tramways. Chemins de fer à crémaillère et funiculaires.** — Paris, 1893, Baudry et C.ie

*** DENIZET. **Note sur le tramway électrique de Marseille et bases d'une comparaison des differents systèmes de traction mécanique des tramways.** — Paris, 1893, Baudry et C.ie

*** HENRY. **Théorie et pratique du mouvement des terres d'après le procédé Bruckner.** — Paris, 1893, Baudry et C.ie

Storia ed arte militare.

* PIERRON. **Les méthodes de guerre actuelles et vers la fin du XIX siècle.** 2e édition. Tome premier (III partie). — Paris, 1893, L. Baudoin.

** BARBARICH. **Le armi nuove nella tattica odierna.** *La guerra civile chilena nel 1891.* Studio storico militare. — Torino, Casanova, 1893.

* **Militär-statistische Tabellen. Dritte Auflage.** — Leipzig, von Moritz Ruhl.

* MANESSON MALLET. **Les travaux de Mars, ou l'art de la guerre, divisé en trois parties.** Ouvrage enrichi de plus de quatre cents planches gravées en taille-douce. — Paris, Denys Thierry, 1684-85.

* PROMIS. **Gli ingegneri militari della Marca d'Ancona che operarono e scrissero dall'anno MDL all'anno MDCL.** — Torino, Stamperia Reale, 1865.

* PROMIS. **Gl'ingegneri e gli scrittori militari bolognesi del XV e XVI secolo.** — Torino, Stamperia Reale, 1863.

* ZAMPONI. **Manuale di strategia e storia militare moderna.** — Firenze, Tofani, 1858.

* RIEGER. **Universae architecturae militaris elementa.** — Vindobonae, Trattner, 1758.

* LIPSI. **De Militia Romana.** Libri quinque, commentarius ad Polybium. Editio nona, aucta varie et castigata. — Antverpiae, apud Joannem Moretum, 1598.

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

Balistica e matematica.

* PUISSANT. **Traité de topographie, d'arpentage et de nivellement** Deuxième édition. — Paris, M.me V.e Courcier, 1820.

* PUISSANT. **Traité de géodésie, ou exposition des méthodes trigonométriques et astronomiques, applicables soit à la mesure de la terre, soit à la confection des canevas des cartes et des plans topographiques** Deuxième édition — Paris, M.me V.e Courcier, 1819.

* MONTUCLA. **Histoire des mathématiques.** — Paris, Ant. Jombert, 1758.

* SALMOIRAGHI. **Les tachéomètres-cleps.** Description et usage. *Guide pratique du géomètre moderne.* — Milan, A. Lombardi, 1888.

* TESSARI. **Applicazioni della geometria descrittiva.** *La teoria delle ombre e del chiaro-scuro.* — Torino, Camilla e Bertolero, 1880.

SERRET. **Géométrie de direction.** *Application des coordonnées polyédriques.* — Paris, Gauthier-Villars et fils, 1869.

* BALTZER. **Theorie und Anwendung der Determinanten.** Vierte verbesserte Auflage. — Leipzig, Hirzel, 1875.

* FREYCINET. **De l'analyse infinitésimale.** *Etude sur la métaphysique du haut calcul.* — Paris, Mallet-Bachelier, 1860.

* EULERO. **Introductio in analysin infinitorum.** — Lausannae, apud Bousquet et Socios, 1748.

* **Annuaire pour l'an 1893, publié par le Bureau des longitudes.** — Paris, Gauthier-Villars et fils.

Tecnologia ed applicazioni fisico-chimiche.

*** KOEHLER. **Application de la photographie aux sciences naturelles.** — Paris, Gauthier-Villars et fils.

*** NAUDIN. **Fabrication des vernis. Applications à l'industrie et aux arts.** — Paris, Gauthier-Villars et fils.

*** LEHMANN. **Tecnologia meccanica della fisica sperimentale.** *Versione italiana con aggiunte ed applicazioni alla lavorazione industriale dei metalli e legnami* per l'ingegnere Bello Luigi. — Torino, 1893, Unione Tipografico Editrice.

Istituti. Scuole. Istruzioni. Manovre.

* **Tavole di tiro del cannone da 32 GRC Ret.** Edizione ufficiale. — Roma, Voghera Enrico, 1893.

* **Geschütz-Schiessvorschrift für die Fuss-Artillerie** — Berlin, Mittler und Sohn, 1892.

* **Anleitung für Arbeiten der Kavallerie im Felde.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1893.

Metallurgia ed officine di costruzione.

*** DORION. **Exploitation des Mines. Cours de l'Ecole centrale des arts et manufactures.** — Paris, 1893, Baudry et C.ie

*** LINKENBACH. **Traité pratique de la préparation des minérais. Manuel à l'usage des practiciens et des ingénieurs des mines.** Traduit de l'allemand par H. Coutrot. — Paris, Baudry et C.ie, 1893.

Miscellanea.

*** BRUWAERT. **Chicago e l'esposizione universale colombiana.** — Milano, 1893, Fratelli Treves.

** REMFRY. **Invenzioni capaci di essere adottate con profitto in India e nei paesi d'Oriente.** Traduzione dall'inglese di A. Massa. — Calcutta, Joseph Culshaw, 1893.

** MUÑIZ y TERRONES. **Concepto del mando y deber de la obediencia (Cartas à Alfonso XIII).** Estudio bigliografico-historico-filosofico juridico-militar. Tomo I. — Madrid, Fortanet, 1893.

** STELLA. **Il giuramento.** — Roma, Voghera Enrico, 1893.

** **Annuaire général de la photographie, publié sous les auspices de l'Union internationale de photographie et de l'union nationale des société photographiques de France.** 2e année 1893. — Paris, E. Plon, Nourrit et C.ie

PERIODICI.

Bocche da fuoco. Affusti. Munizioni. Armamenti. Telemetri. Macchine di maneggio.

Ettore Bravetta. Cenni storici sulle antiche artiglierie gigantesche. (*Rivista marittima*, agosto-settembre, 1893).

Proietti. loro effetti ed esperienze di tiro.

J. J. Legrand. Studio sull'efficacia del tiro a tempo. (*Revue d'artillerie*, agosto, 1893).

Armi portatili.

José Brull y Seoane. L'armamento della nostra fanteria (continuazione). (*Revista cientifico militar*, N. 13, 14, 15, 1893).

(51). Le pallottole tubolari Krnka-Hebler. (*Revue du cercle militaire*, N. 30, 1893).

Z. Il calibro minimo del fucile. (*Revista cientifico-militar*, N. 14, 15, 1893).

Manuel Diez y Rodriguez. I progressi nell'armamento della fanteria (continuazione). (*Revista tecnica de infanteria y caballeria*, N. III, IV, 1893).

V. Legros. Il calibro normale del fucile di fanteria. (*Revue du cercle militaire*, N. 33, 34, 35 e 36, 1893).

Telegrafia. Aerostati. Piccioni viaggiatori. Applicazioni dell'elettricità.

J. Blondin. La conservazione dell'energia. (*La lumière électrique*, N. 29, 1893).

Gustave Richard. Applicazioni meccaniche dell'elettricità (continuazione) (*La lumière électrique*, N. 29, 31, 1893).

Stato attuale dei processi ed apparecchi di navigazione aerea (continuazione e fine). (*La rivista tecnica per gli ingegneri*, N. 31, 1893).

M. Ascoli. Studio sopra l'induzione magnetica (continuazione e fine). — **Z. Ferranti.** Valore comparativo dei sistemi telegrafici usati in Italia (continuazione). (*L'elettricista*, agosto, 1893).

F. Guilbert. Perfezionamenti nei motori a correnti alternative. — **A. Hess.** Sistemi amovibili d'illuminazione elettrica. — **Gustave Richard.** Particolari di costruzione delle dinamo (continuazione). (*La lumière électrique*, N. 30, 1893).

Manuel B. Bahia. Corso di elettricità industriale (continua). (*Anales de la sociedad cientifica argentina*, febbraio e marzo, 1893).

Ch. Jacquin. Distribuzione dell'energia elettrica con correnti polifasiche e correnti continue a Bockenheim. (*La lumière électrique*, N. 31. 32, 33, 1893).

Severo Gomez Nunez. Applicazioni dell'elettricità all'artiglieria. (*Memorial de artilleria*, luglio, 1890).

Gustave Richard. Ferrovie e tramvai elettrici (continuazione). (*La lumière électrique*, N. 32. 1893).

F. Guilbert. Perfezionamenti nelle macchine a corrente continua. — **Gustave Richard**. Le lampade ad arco (continuazione). (*La lumière électrique*. N. 33, 1893).

E. Zetzsche. Commutatori telefonici multipli di Jamolet. (*La lumière électrique*, N. 32, 1893).

Gustave Richard. Le lampade ad incandescenza (continuazione). (*La lumière électrique*, N. 34, 1893).

Ferrovia elettrica a Berlino. (*Bollettino delle finanze ecc.*, N. 35, 1893).

Antonio Permuy. Telegrafia campale. (*Revista tecnica de infanteria y caballeria*, tomo III. N. IV, 1893)

Pile campione Weston (*L'industria*, N. 34, 1893).

Tomas Taylor. Curve di consumo di una stazione centrale di elettricità (continuazione e fine). (*Memorial de ingenieros del ejercito*, luglio, 1893).

Fortificazioni. Attacco e difesa delle fortezze. Corazzature, mine, ecc.,

Joaquin de la Llave. Osservazione, investimento, blocco (continuazione). (*Revista cientifico-militar*, N. 14, 15, 1893).

Le fortificazioni francesi sulla frontiera alpina. (*Reichswehr*, N. 502, 1893).

Amphoux. Frontiere e piazze forti delle principali potenze (continuazione). (*Journal des sciences militaires*, agosto, 1893).

Carlos Banus y Comas. Mine militari (continuazione). (*Memorial de ingenieros del ejercito*, luglio. 1893).

Piastre di corazzatura di acciaio con nichelio dello stabilimento Witkowitz. (*Armeeblatt*, N. 35, 1893).

Costruzioni militari e civili. Ponti. Strade ordinarie e ferrate.

J. Fleury. Il canale dal Baltico al Mar del Nord. (*Mémoires et compte-rendu des travaux de la société des ingénieurs civils*, giugno, 1893).

Volume dei solidi di sterro e di riparto nei movimenti di terra. — Un nuovo tipo di partitore ideato dal sig. Torricelli. (*La rivista tecnica per gli ingegneri*, N. 32, 1893).

G. Martelli. Sui muri di sostegno con contrafforti esterni. — **E. Girard**. Sistemi speciali di trazione (continuazione). (*Il politecnico*, luglio, 1893).

Ferrovie funicolari ed a dentiera. (*La rivista tecnica per gli ingegneri*. N. 33, 1893).

M. D. Bellet. Vibrazioni e caduta di ponti metallici. (*Revue scientifique*, N. 9, 1893).

S. Fadda. Locomotive compound. (*L'industria*, N. 33, 34, 1893).

F. Desquiens. Viadotti metallici del Mars e della Sumène. — **P. Crépy**. La chiave nell'apparecchio delle volte elicoidali. (*Le génie civil*, N. 15, 1893).

Elia Ovazza. Verifica della stabilità delle arcate e degli appoggi nel progetto Ferria pel nuovo ponte Maria Teresa sul Po in Torino. (*L'ingegneria civile e le arti industriali*, giugno, 1893).

Ponti in calcestruzzo a grande luce e debole saetta. (*La rivista tecnica per gli ingegneri*, N. 35, 1893).

Il ponte di Bonar. — I lavori del porto di Bilbao. (*Engineering*, N. 1443, 1893).

La ferrovia sotterranea del distretto di Glasgow. (*Industries and iron*, N. 1073 e 1074, 1893).

Il tranvai elettrico di Salève. (*Industries and iron*, N. 1074, 1893).

Ordinamento, servizio ed impiego delle armi d'artiglieria e genio. Parchi.

José Arantegui Dotazioni della prima sezione del treno d'assedio. (*Memorial de artilleria*, luglio, 1893).

I gruppi di scaglioni di combattimento di riparti cassoni dell'artiglieria francese. (*Avenir militaire*, N. 1818, 1893).

Le manovre di masse d'artiglieria. (*Armée territoriale*, N. 996 e seguenti, 1893).

E. S. May. L'importanza della mobilità per l'artiglieria da campagna (*Proceedings of the royal artillery institution*, agosto, 1893).

Roche. Il servizio delle truppe del genio negli eserciti (continua). (*Revue militaire universelle*, N. 18, 1893).

Storia ed arte militare.

Antonio Joaquin Santa Clara Iuniore La baionetta e la risoluzione nell'attacco. (*Revista do exercito e da armada*, N. 3, 1893).

Z. Mumme. — La tattica applicata al terreno (continuazione). (*Revue militaire universelle*, N. 17, 1893).

Francisco Martin Arrue. Guerre contemporanee. Campagna di Boemia e d'Italia nel 1866 (continuazione). (*Revista cientifico-militar*, N. 13, 14 e 15, 1893).

Maschke La preponderanza numerica nelle battaglie dell'avvenire. (*Deutsche Heeres-Zeitung*, N. 65 e seguenti, 1893.

Generale ***. Gli obiettivi, le direzioni, e le fronti (continua). — **Generale Lewal**. Strategia di marcia (continuazione) (*Journal des sciences militaires*, luglio e agosto, 1893).

C. v. H. Da Metz a Sedan (*Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine*, vol. 47°, fasc. 2°, 1893.

Balistica e matematiche.

Paul Painlevé Sulle equazioni di secondo grado, di cui l'integrale generale è uniforme. (*Comptes rendus des seances de l'académie des sciences*, N. 4, 1893.

A. F. Forini. Sul tracciamento di una linea di interpolazione. (*Il politecnico*, luglio, 1893).

Vallier. Metodi e formole di balistica sperimentale (continuazione) (*Revue d'artillerie*, agosto, 1893).

Manuel Ruiz Mozalles. Nuovo metodo grafico per la limitazione dei momenti limiti di una trave ad asse rettilineo, appoggiata agli estremi e sottoposta all'azione di carichi mobili. (*Memorial de ingenieros del ejercito*, luglio, 1893

Oscar Bolza. Sulla trasformazione di equazioni lineari differenziali di secondo ordine con coefficienti lineari (*American journal of mathematics*, vol. XV, N. 3, 1893).

Tecnologia. ed applicazioni fisico-chimiche.

C. Canovetti. Ancora sul processo elettrolitico Garuti pel gas ossidrico (*Rivista scientifico-industriale*, N. 13-14, 1893).

Istituti. Scuole. Istruzioni. Manovre.

(114). Le grandi manovre del 1892 in Italia. *Revue militaire de l'étranger*, luglio e agosto, 1893).

Le grandi manovre del 1893 in Francia (*Armée territoriale*, N 998, 1893).

Craveiro Lopez d'Oliveira. Esercitazioni pratiche del genio nella primavera del 1893. (*Revista do exercito e da armada*, agosto, 1893).

(160). Il nuovo regolamento sul tiro per l'artiglieria da campagna tedesca. — **(77)**. L'istruzione sui lavori di campagna per la cavalleria tedesca. (*Revue militaire de l'étranger*, agosto, 1893).

(37). Nuova istruzione sul tiro per l'esercito italiano (continua). (*Revue du cercle militaire*, N. 36, 1893).

Metallurgia ed officine di costruzione.

A Ragazzoni. Le nuove officine delle strade ferrate (rete mediterranea) in Torino. (*L'ingegneria civile e le arti industriali*, maggio, 1893).

Fernando Ruiz y Feduchy. Due parole sopra l'alluminio (*Memorial de artilleria*, luglio, 1893).

I. C. Dalton. La fonderia e l'arsenale spagnuolo di Trubia. (*Proceedings of the royal artillery institution*, agosto, 1893).

A. Del Bono. L'alluminio (continuazione e fine). (*Rivista marittima*, agosto-settembre, 1893).

Il maglio da 125 *t* della compagnia delle ferriere di Bethlehem, Pensilvania. (*Engineering*, N. 1442, 1893).

Marina.

Il battello sottomarino della marina italiana. (*La nature*, N. 1052, 1893).

Considerazioni sulle navi da guerra moderne. (*Deutsche Heeres-Zeitung*, N. 66, 1893).

Miscellanea.

Joacquin de Lecanda. Addestramento del cavallo da sella (continuazione) (*Revista tecnica de infanteria y caballeria*, Tomo IV, N. II, 1893).

Quale sia l'organizzazione che meglio risponda agli attuali bisogni dell'impero britannico (continua). — La riforma militare in Germania (continuazione). (*Rivista militare italiana*, dispensa XV, XVI e XVII, 1893).

Paganini Pio. La fototopografia all'istituto geografico militare e applicazione della fotogrammetria all'idrografia. — **Ludovico Laderchi** Le tendenze del nuovo sistema regolamentare nell'esercito (continuazione e fine). (*Rivista militare italiana*, dispensa XV, 1893).

Gaetano Ettore Giardino. Il Deca Tesfà. (*Rivista militare italiana*, dispensa XVI, 1893).

Testo della legge militare tedesca. (*Avenir militaire*, N. 1813, 1893).

hv. Il cavallo e la ferratura. (*Deutsche Heeres-Zeitung*, N. 64, 1893).

Eck. Biografia del generale d'artiglieria Rodolfo v. Roerdansz. (Fascicolo 9° di supplemento al *Militär - Wochenblatt*, 1893).

La guarnigione di Parigi. — **Z.** Il passaggio delle Alpi durante l'inverno. (*Allgemeine schweizerische Militär-Zeitung*, N. 34, 1893).

L'esercito federale svizzero. (*Reichswehr*, N. 516, 1893).

Un nuovo morso da campo. — Rivista delle più recenti invenzioni e scoperte nel campo tecnico-militare e chimico-militare. (*Militär-Wochenblatt*, N. 71, 1893).

L'armamento dell'avvenire. (*Deutsche Heeres-Zeitung*, N. 65, 1893).

L'esplosione di ecrasite al comitato tecnico-amministrativo a Vienna. (*Reichswehr*, N. 504, 1893).

n. Il passaggio dei fiumi per parte della cavalleria. (*Deutsche Heeres-Zeitung*, N. 68, 1893).

C. V. Boys. Fotografia dei proietti sparati per mezzo della luce della scintilla elettrica. (*Journal of the royal united service institution*, agosto, 1893).

Salvatore Raineri. L'olio usato a calmare le onde. (*Rivista marittima*, agosto-settembre, 1893).

La cucina da campagna del colonnello Alexieff. (*Revue du cercle militaire*, N. 36, 1893).

Lo stato maggiore in Germania, in Italia ed in Russia. — Necrologia del ministro della guerra barone v. Bauer. (*Reichswehr*, N. 509, 1893).

Biserta. (*Reichswehr*, N. 507, 1893).

Quaratesi. China e Giappone. — **A. Olivieri San Giacomo.** La commedia del sentimento. — La salute del soldato. (*Rivista militare italiana*, dispensa XVII, 1893).

INDICE DELLE MATERIE

CONTENUTE NEL VOLUME III

(LUGLIO-AGOSTO E SETTEMBRE).

MISCELLANEA

NOTIZIE

Austria-Ungheria:

Belgio:

Danimarca:

Francia:

Germania:

Inghilterra:

Italia:

Rumenia:

Russia:

Spagna:

Stati Uniti:

Svezia:

Svizzera:

Turchia:

RIVISTA DEI LIBRI.

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

ANNO 1893

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

VOLUME IV

VOGHERA ENRICO
TIPOGRAFO DELLE LL. MM. IL RE E LA REGINA

Roma, 1893.

I RIFORNIMENTI

ED I SERVIZI DELL'ARTIGLIERIA DA CAMPAGNA

Sono trascorsi più di 20 anni dacchè il cannone ha cessato di tuonare nell'occidente dell'Europa. Questo periodo di pace è stato da tutti utilizzato con maggiore attività, a seconda dei propri mezzi finanziari, per riordinare gli eserciti, per munirli di armi e munizioni perfezionate, per istruirli ed organizzarli in base agli insegnamenti che la guerra aveva sanguinosamente dettati. Tutte le nazioni si sforzarono di accostarsi ad un vagheggiato ideale, le une procedendo con passo rapido e sicuro all'agognata meta, le altre avanzando lentamente e talvolta con qualche esitazione, perchè, o non avevano precisato bene la strada da battere, o la dovevano cambiare col mutarsi delle persone che di quel movimento avevano l'alta direzione.

Molto si lavorò nella nostra Italia ed elette intelligenze apportarono alla patriottica impresa il contributo di una instancabile energia e di una vasta coltura. Ciò malgrado l'opera non è ancora portata a termine, gravi difficoltà finanziarie essendosi opposte al suo compimento; ma giova

sperare che, ove queste si dileguassero, si porrebbe mano all'ultimazione dell'edifizio, compiendolo, correggendolo, nell'intento di avvicinarsi sempre più a quella perfezione che da tutti si cerca, ma che, caratteristica delle umane imprese, raramente si raggiunge.

Esaminare gli organici dei servizi forniti dall'artiglieria da campagna, modestamente additare le lacune e le imperfezioni che vi si rinvengono, è lo scopo di questo studio. Sono lacune ed imperfezioni di carattere più relativo che assoluto, naturali in organici che non ebbero tutti la sanzione dell'esperienza; ma che l'artigliere, devoto alla massima di *prevedere e preparare*, non può fare a meno di segnalare.

L'importanza della previsione e della preparazione, crescendo in ragione inversa della semplicità dei mezzi di azione delle singole armi, assume evidentemente per l'artiglieria un valore capitale, potendo un difetto di previsione o di preparazione renderla inoperosa ed inutile, ed anzi trasformare in dannoso ingombro per le altre truppe quell'arma che ne deve essere il più potente aiuto.

L'artiglieria, per potere spiegare efficacemente la sua azione nei combattimenti, deve anzi tutto assicurarsi i mezzi di conservare la sua mobilità e la sua potenza di fuoco, deve quindi preparare e tenere a buona portata i rifornimenti di uomini, di cavalli, di materiale e di munizioni. A questo scopo essenziale mirano l'ordinamento dei suoi servizi e la formazione dei suoi riparti. Allo scopo stesso s'aggiunge pure il rifornimento di materiali e di munizioni per le altre armi; ma su questo sorvolerò nel presente studio, occupandomi esclusivamente del servizio speciale dell'arma, e quindi considererò le batterie, i parchi, i comandi d'artiglieria.

BATTERIE.

L'organico delle nostre batterie, come tutti sanno, è quello qui sotto riportato.

	Batterie da 9	Batterie da 7
Ufficiali	4	4
Uomini di truppa	162	124
Cavalli da sella	16	16
Id. da tiro	86	62
Id. id. di riserva	6 (*5,5* %)	6 (*7,1* %)
Pezzi	6	6
Cassoni	6	6
Carri da trasporto e fucina	3	3
Numero di colpi trasportati per ciascun pezzo	130	142
Id. id. id. dall'intera batteria	780	852

Confrontiamo quest'organico con quello di altre fra le principali potenze.

(Dati desunti dal *Manuale d'artiglieria, Parte IV*)	Francia	Austria	Germania
Ufficiali	4	4	5
Uomini di truppa	184	186	150
Cavalli da sella	28	16	32
Id. da tiro	116	120	106
Id. id. di riserva	12 (*7,7* %)	8 (*5,5* %)	12 (*8* %)
Pezzi	6	8	6
Cassoni	9	8	8
Carri da trasporto e fucina	6	6	4
Colpi trasportati per ogni pezzo	141	128	136
Id. id. dall'intera batteria	846	1024	816

Scorgiamo subito che la nostra batteria da 7, in quanto a munizionamento, è la più ricca; ma le batterie da 9 sono in un sensibile stato d'inferiorità rispetto alle francesi ed alle tedesche.

L'artiglieria tedesca ha pure il vantaggio di avere un ufficiale di più, vantaggio grandissimo se si pone mente allo scaglionamento della batteria; nell'artiglieria austriaca invece una delle sezioni non è comandata da un ufficiale.

Continuando nel confronto rileviamo con soddisfazione come la nostra artiglieria sia quella che meglio utilizza il traino, ciò che attestano le cifre seguenti, le quali indicano il numero dei colpi riferito al numero dei cavalli da tiro:

Italia		Austria	Francia	Germania
Batteria da 9	Batteria da 7			
9,0	9,9	8,5	7,2	7,7

Data la scarsità delle nostre risorse equine è questo un vantaggio degno di essere preso in seria considerazione.

Il numero di uomini, riferito al numero dei pezzi, è pure sufficiente e, se si osserva che nelle batterie da 7 bastano 5 serventi e 2 conducenti per pezzo, si deve ammettere che sotto questo aspetto le sole batterie francesi sono in migliori condizioni delle batterie italiane, come si può scorgere dai numeri seguenti:

Italia		Austria	Francia	Germania
Batterie da 9	Batterie da 7			
27	20.67	23.25	30.67	25

Vi sono tuttavia due punti sui quali la nostra inferiorità è palese: il numero dei cavalli da sella, e quindi dei graduati montati, ed il numero dei cavalli di riserva.

Relativamente al primo punto devesi notare che, se il numero dei graduati montati può bastare per il servizio proprio della batteria, cioè per la sorveglianza, per il comando e per il collegamento dei suoi elementi, esso non è però sufficiente per permettere alle batterie di far compiere alcune di quelle operazioni, che al giorno d'oggi sono suggerite dalla maggioranza degli scrittori, quali mezzi indispensabili

per assicurare il buon funzionamento dell'artiglieria. Alludo in primo luogo alla esplorazione durante la marcia ed il combattimento, esplorazione intesa a riconoscere la praticabilità del terreno ed a premunire le batterie da sorprese nemiche; in secondo luogo alla osservazione dei risultati del tiro. Queste due operazioni esigono l'impiego di alcuni cavalieri; ma il numero dei graduati montati è tanto limitato nella batteria che non se ne può distogliere nessuno dal suo posto, senza correre il rischio di portare gravi perturbazioni nell'azione degli elementi della batteria stessa, che rimarrebbero privi dei loro capi nei momenti più critici. Quale sia la differenza fra le nostre batterie e quelle della Germania e della Francia, ove le nuove idee sono già entrate nel dominio della pratica, ognuno può riconoscere dal numero dei cavalli da sella assegnati alle batterie di tali potenze.

Il secondo punto, cioè il numero dei cavalli di riserva, merita pure di essere preso in esame e, secondo il mio modesto apprezzamento, ha forse un'importanza maggiore del primo. Noi abbiamo, come l'Austria, un solo cavallo di riserva per pezzo, mentre le altre artiglierie ne hanno due. Faccio rilevare, intanto, che delle tre pariglie di riserva, due sono sguernite. Siccome esse sono assegnate al 2° riparto cassoni e debbono, per conseguenza, seguire la batteria alle varie andature, così sembrerebbe opportuno di munirle, se non di finimenti, almeno di selle. Oltre al permettere ai conducenti di stare meno a disagio che a dorso nudo, codesta disposizione fornirebbe alle batterie qualche sella di ricambio.

L'efficacia delle nuove armi porta a credere che nelle guerre future si avranno maggiori perdite, a maggiori distanze ed in intervalli di tempo minori che pel passato.

Dando uno sguardo alle relazioni delle ultime campagne, troviamo che nel 1866 a Nachod una batteria a cavallo prussiana perde 42 cavalli in mezz'ora; la batteria Trauenfels (montata ne perde 18 prima di avere tolto gli avantreni.

Nel 1870, dal lato dei francesi vediamo che:

a Spicheren la 7ª batteria del 15° reggimento perde 19 cavalli, la 7ª batteria del 17° reggimento perde 44 cavalli;

a Wœrth le otto batterie della riserva nella loro ultima posizione perdono in media 30 cavalli ciascuna;

a Vionville, nella divisione Montaudon, l'8ª batteria del 17°, la 12ª del 13° e la 9ª batteria del 5° reggimento perdono rispettivamente 22, 23 e 25 cavalli in meno di mezz'ora;

sotto alla carica della brigata von Bredow, la 5ª batteria dell'8° perde 36 cavalli, la 7ª ed 8ª del 20° 90 cavalli complessivamente, la 4ª e la 1ª della guardia rispettivamente 28 e 19; in pochi istanti la 2ª, la 3ª, la 4ª, la 5ª e la 6ª dell'8° reggimento perdono 29, 25, 41, 20 e 19 cavalli;

a Saint-Privat le batterie della divisione Grenier, cioè: 6ª dell'8°, 12ª del 1°, 5ª del 17°, in poco più di un'ora, perdono 18, 17 ed 80 cavalli;

a Noiseville, in un eguale spazio di tempo, le batterie 11ª e 12ª del 1° reggimento perdono l'una 29 e l'altra 20 cavalli;

a Mouzon la 5ª batteria del 10° in pochi istanti perde quasi tutti i cavalli dei pezzi;

a Sédan la 9ª batteria del 14° in un quarto d'ora si vede privata di più della metà dei suoi cavalli; la 6ª del 7° perde quasi tutti i cavalli; la 4ª, la 5ª, la 7ª, la 10ª e la 12ª dello stesso reggimento perdono 35, 31, 30, 20 e 27 cavalli; la 1ª e la 3ª del 19° 37 e 30 cavalli, perdite tutte che si verificarono in poco tempo.

Dal lato dei prussiani:

a Vionville di otto batterie montate del III° corpo sei perdono da 40 a 50 cavalli, una 25 e l'altra 33; le tre batterie a cavallo perdono 41, 59 e 78 cavalli;

nell'VIII° corpo la 5ª batteria leggiera perde 48 cavalli;

nel X° la 6ª batteria leggiera perde 32 cavalli e le tre batterie a cavallo perdono 35, 49 e 50 cavalli;

a Saint-Privat, nel corpo della guardia, le perdite variano da 21 a 46 cavalli;

nel III° corpo si contano 33 e 53 cavalli fuori combattimento nelle due prime batterie a cavallo;

nel VIII° corpo vi sono 40 cavalli perduti dalla 3ª batteria leggiera, 37 dalla 4ª, 77 dalla 3ª batteria a cavallo;

nel IX° corpo le perdite di cavalli sono: 1ª batteria pesante 52; 2ª batteria pesante 70; 1ª batteria leggiera 62; 2ª batteria leggiera 45; 3ª batteria pesante 52; 4ª batteria pesante 49; 3ª batteria leggiera 47; 4ª batteria leggiera 49 e 2ª batteria a cavallo 111.

Da questo elenco si rileva che, mentre sarebbe impossibile munire le batterie di un rifornimento di cavalli adeguato alle possibili perdite, sarebbe tuttavia prudente aumentare la proporzione delle pariglie di riserva. La proporzione attuale assicura la sostituzione dei cavalli eventualmente indisposti nelle marcie, ma non può rappresentare un elemento di rifornimento per ripianare le perdite inflitte dal fuoco nemico; e questa deficenza è resa anche più sensibile dallo scarso numero di cavalli da sella. Un provvedimento al riguardo sarebbe consigliato dalla prudenza.

Esisteva un nucleo di cavalli di riserva presso al comando d'artiglieria di corpo d'armata; ma secondo le vigenti tabelle organiche quel nucleo è ora stato posto alla dipendenza diretta del quartier generale. È perciò probabile che lo si destini al rifornimento dei servizi di traino dei vari corpi e non più a quello delle batterie.

Esiste pure una forte sproporzione fra il numero dei cavalli *serviti* da una fucina in artiglieria ed in cavalleria. Mentre in questa un mezzo reggimento, con 426 cavalli, dispone di due fucine, cioè di due carri con quattro cavalli da tiro complessivamente, in quella vi sono quattro fucine trainate da 24 cavalli per provvedere a 477 cavalli nelle brigate da 9 ed a 381 in quelle da 7.

Si obietterà che la fucina d'artiglieria contiene anche parti di ricambio del materiale. Ma tale ripartizione delle parti suddette non è scevra di difetti, atteso che la fucina non segue sempre la batteria. Forse si potrebbe, senza accrescere il numero dei cavalli, provvedere meglio a questa parte del servizio. Converrebbe adottare per l'artiglieria una fucina eguale a quella della cavalleria ed assegnarne

due per brigata. In quanto alle parti di ricambio sarebbe opportuno di disporre di un carro apposito. Date le possibilità di guasti negli affusti, guasti che in molti casi non possono essere riparati dalle batterie, il carro potrebbe essere un affusto di ricambio, munito di un avantreno di speciale struttura per contenere i vari oggetti di riserva ora trasportati dalla fucina.

Essendo generalmente riconosciuta la convenienza per l'artiglieria di disporre di mezzi per costrurre rapidamente passaggi sopra canali, sarebbe opportuno assegnare allo stato maggiore di brigata un carro con l'occorrente per stabilire un'impalcata da ponte, carro che dovrebbe sempre seguire la brigata. Uno di questi carri fu esperimentato una decina d'anni or sono; ignoro per quali motivi non se ne approvò l'adozione. Attaccando gli affusti di ricambio e questo carro con due pariglie, le due fucine della brigata con due cavalli, il totale dei cavalli da tiro si conserverebbe eguale al presente.

Concludendo, le misure che si dovrebbero adottare, e che non altererebbero gli effettivi di pace e non avrebbero quindi influenza sul bilancio ordinario, sono le seguenti:

1° portare la riserva cavalli a 6 pariglie, tre bardate e tre provviste di sola sella;

2° sopprimere l'attuale fucina e sostituirla con quella di cavalleria, assegnandone due soltanto per brigata;

3° aggiungere ad ogni batteria un affusto di ricambio con un avantreno speciale per riporvi tutte le parti di materiale di riserva;

4° aggiungere 4 caporali e 4 cavalli da sella all'effettivo delle batterie;

5° adottare un carro per impalcata da ponte da assegnare allo stato maggiore di brigata (1).

(1) Questa proposta venne pure fatta in Francia nello scorso anno, dopo le manovre di masse di artiglieria al campo di Châlons.

PARCHI (1).

« I parchi, come dice il § 347 dell'*Istruzione per l'ammaestramento tattico delle truppe d' artiglieria* (30 settembre 1882), sono destinati a mantenere in istato di marciare e di combattere, anche col sacrifizio di sè stessi, le truppe di prima linea ».

Non tutti sono compresi dell'importanza di questo còmpito, ed è naturale che la balda gioventù, gli animi entusiasti, avidi di dar prova d'intelligenza e di valore nei più difficili momenti, risentano poca simpatia per il modesto e faticoso servizio di rifornimento delle munizioni. Sotto quale aspetto lo si debba però considerare ce lo dice l'Hohenlohe in questo brano della sua 9ª lettera sull'artiglieria, che credo utile di qui ricordare:

« L'azione dell'uomo in guerra non risiede più che in minima parte nel combattimento individuale. Il fantaccino, sdraiato nella trincea od appiattato dietro ad una siepe, carica, punta e pone in azione la sua macchinetta lanciapallottole. L' artigliere combatte anche meno. L' uno comanda il puntamento ed indica il tiro da eseguire, un secondo scovola, un terzo porta il proietto, un quarto ne gradua la spoletta, un quinto punta, l'ultimo finalmente tira la cordicella da sparo. Eppure tutti combattono con altrettanto merito del cavaliere che, la sciabola in pugno, si slancia animoso nella mischia a somiglianza degli antichi eroi. Al giorno d' oggi infatti l' onore ed il valore cavalleresco consistono nel disimpegnare con precisione, coscienza e calma i nostri incarichi, malgrado i pericoli che ne circondano. Ecco perchè quegli che porta

(1) In questa parte del lavoro ho ricorso a dati e ad apprezzamenti contenuti nell'opera del colonnello Langlois: *L'artillerie de campagne en liaison avec les autres armes* (1892).

le munizioni sulla linea di fuoco, sfidandovi le morte, vi partecipa in egual misura di quegli che le consuma. Havvi qualche differenza tra i cannonieri che portano la granata dall' avantreno al pezzo ed i loro camerati che giungono in mezzo alla batteria, impegnata al fuoco, con un cassone carico di munizioni? Conveniamo dunque che il contribuire al rifornimento delle munizioni fa parte del combattimento, e merita di essere considerato con altrettanta importanza del tirare, dell'attaccare, del prendere disposizioni tattiche in previsione della battaglia, ed allora ci sforzeremo di vincere la ripugnanza, che involontariamente ne assale quando trattiamo questo argomento, e c'impegneremo a superare le ardue difficoltà che esso presenta ».

Di quale importanza sia questo servizio ce lo dicono la corrispondenza di Napoleone, i suoi ordini di marcia, i suoi dispositivi di combattimento, ed in epoca più recente la sollecitudine colla quale i prussiani (visti gl' inconvenienti causati dalla negligenza dei francesi a costituirlo nel 1859) cercarono di organizzarlo, formulando prescrizioni minutamente elaborate le quali fecero ottima prova nel 1866. Nel 1870 però esse non corrispondevano più alle esigenze del momento, e le difficoltà che presentò l'esecuzione del rifornimento nelle giornate di Woerth, di Vionville, di Saint-Privat, di Saint-Quentin non furono vinte che grazie alla straordinaria energia, all'insuperabile iniziativa dei comandanti delle colonne di munizioni.

In avvenire, con tutta probabilità, le difficoltà cresceranno, perchè, ferme restando quelle inerenti alla natura del terreno, alla insufficienza dei cavalli, alla qualità del personale, raddoppieranno le altre dovute all'aumento degli effettivi ed al maggior consumo di munizioni.

Esaminiamo ora se i nostri parchi possono compiere la parte che è loro assegnata dal paragrafo dell'*Istruzione* che ho riportato.

Nei parchi vi sono quattro elementi da considerare:

1° il munizionamento ed il suo frazionamento;

2° il carreggio;

3° la formazione delle varie colonne: *a)* in materiale; *b)* in personale e cavalli;

4° il modo di funzionamento.

Munizionamento.

Le nostre bocche da fuoco da campagna hanno un munizionamento di 400 colpi. La prima metà di questo munizionamento è portata dalle stesse batterie e dal 1° scaglione di rifornimento, cioè dai parchi divisionali, e dalle prime sezioni di parco di corpo d'armata, per le truppe suppletive; questo 1° scaglione trasporta pure 30 cartucce circa per ogni fucile. Altri 100 colpi ed altre 50 cartucce sono carreggiate dalla 2ª e 3ª sezione di parco di corpo d'armata, che costituiscono il 2° scaglione di rifornimento.

Il 3° scaglione, cioè il parco d'armata, tiene in serbo i rimanenti 100 colpi per ogni bocca da fuoco dell'armata e 20 cartucce per fucile. Serve pure di 2° scaglione di rifornimento per l'artiglieria della divisione di cavalleria, trasportando i 100 primi colpi della seconda metà del suo munizionamento. Ma delle munizioni del 3° scaglione ne carreggia solo una terza parte, mentre il rimanente è lasciato al deposito centrale d'armata, riposto in magazzini. Del munizionamento carreggiato i 2/3 circa di quello costituente il 3° scaglione dell'armata e l'intero 2° scaglione della divisione di cavalleria sono caricati su carri o carrette servite dal personale militare, mentre i rimanenti 3/5, ancora riposti nelle casse da imballo, vengono trasportati su carri di requisizione attaccati dal treno borghese.

Il 1° scaglione è a contatto delle truppe; il 2° trovasi generalmente alla coda del carreggio dei corpi, cioè a circa una giornata di marcia dalla prima frazione d' artiglieria, la parte del 3° scaglione trainata dal personale militare è poi a non meno di due marcie dal 2° scaglione.

Tutto porta a credere che il munizionamento di 400 colpi sia scarso per il consumo prevedibile nelle venture guerre, od almeno sembra che la ripartizione di questo munizio-

namento nei vari scaglioni non risponda più ai probabili bisogni. Infatti la maggior distanza dalla quale s'inizierà il fuoco d'artiglieria, l'impiego della polvere senza fumo, la necessità che ne consegue di eseguire tiri scaglionati per battere estese zone di terreno ove si riterrà che il nemico possa trovarsi nascosto alla vista, saranno per la nostra arma cause determinanti un consumo di colpi superiore a quello che poteva verificarsi per l'addietro, laonde la quota raggiunta nei combattimenti del 1870 sarà certamente superata. E notisi che non di rado in quella campagna le batterie tedesche, munizionate secondo gli antichi criteri, furono ridotte ad un limitato numero di colpi. Una di esse il 16 agosto dovè sospendere il fuoco, perchè non aveva più che cinque granate per pezzo. Il 18 successivo l'artiglieria della guardia negl'istanti più critici si vide costretta a rallentare il fuoco, mancandole il rifornimento, il quale però potè poi essere completato grazie all'arrivo, quasi miracoloso, sul campo di battaglia dei due scaglioni delle colonne di munizioni.

Dall'esame dei rapporti dei comandanti d'artiglieria nelle giornate sottoindicate si può desumere il consumo di munizioni di molte fra le batterie tedesche. I dati raccolti nel seguente specchio ci portano a determinare il consumo per batteria e per ora di combattimento.

Data del combattimento	Corpo d'armata	Numero delle batterie impiegate	Durata media del combattimento	Consumo totale	Consumo medio per batteria	Consumo medio per batteria e per ora
6 agosto	V° corpo	14	ore 6	5926	423	70,5
16 id.	III° id.	15	» 8	11547	769	96,1
16 id.	X° id.	8	» 6,30′	4800	600	92,3
18 id.	Guardia	15	» 5,20′	8416	561	105,0
18 id.	III° corpo	6	» 4,40′	2647	441	96,6
18 id.	VII° id.	13	» 4	3231	248	62,0
18 id.	VIII° id.	15	» 6,45′	5919	394	58,9
18 id.	IX° id.	15	» 5,40′	7683	512	90,4
18 id.	X° id.	14	» 1,10′	1564	111	100,0
18 id.	XII° id.	15	» 4	2224	148	37,0
31 id.	I° id.	10	» 3,20′	4235	423	128,3
Complessivamente . . .		130	ore 5,5′	58192	447,6	88,1

Partendo da questi dati si può ritenere come prevedibile un consumo di 100 colpi per batteria e per ora di combattimento.

In alcuni casi è probabile che questa media sia superata, ma per la massa delle batterie è presumibile che il consumo si manterrà nei limiti indicati. Dietro a questa fondata supposizione una brigata divisionale di quattro batterie, che fosse impegnata per 6 ore, sparerebbe 2400 colpi. Ora il parco che la deve immediatamente rifornire, contando 18 cassoni e 2 pezzi, trasporta complessivamente 1796 colpi soltanto. Mancherebbero quindi circa 600 colpi, ossia 150 colpi per batteria, a ripianare i vuoti. Questa deficenza non potrà essere colmata se non quando il rifornimento del parco divisionale sarà stato compiuto dal parco di corpo

d'armata. Ora tale rifornimento potrà richiedere uno spazio di tempo non indifferente, forse una giornata. Che avverrà se nel frattempo le operazioni devono continuare, se si deve operare con rapidità ed energia, se s'incontra nuovamente il nemico? Più ancora che pel passato l'intervento dell'artiglieria è diventato necessario alla fanteria. Costringere quella ad economizzare le munizioni sarebbe accrescere in questa il numero delle perdite, e tutti sanno che, ove le perdite raggiungano una determinata proporzione, variabile secondo le condizioni morali della truppa, ha luogo la sconfitta. Vedasi dunque a quale doloroso risultato potrebbe portare la deficenza di munizionamento delle batterie.

A prevenirlo quindi sarebbe conveniente di aumentare il numero dei colpi trasportato dal 1° scaglione di rifornimento, ed invece di assegnargli soltanto il complemento di 200 colpi per pezzo, abbandonare questa vecchia tradizione, e formarlo con altrettanti cassoni, quanti ne contano le batterie che esso deve rifornire.

Il 2° scaglione di rifornimento, cioè la 2ª e 3ª sezione del parco di corpo d'armata, trasporta attualmente 2400 colpi da 7 e 7104 da 9. Confrontando questi numeri coi numeri corrispondenti del 1° scaglione, cioè 1400 e 5354, si trova che il rapporto è uguale approssimativamente ad 1,7 ed 1,3 secondo i calibri. Qualora venisse accresciuto il munizionamento del 1° scaglione, non sarebbe necessario di mantenere ancora questi rapporti che si potrebbero ridurre senza inconvenienti, parmi, all'incirca all'unità.

Nel 3° scaglione sono attualmente trasportati su carri condotti dal treno militare circa 14 colpi per pezzo, ossia 84 colpi per batteria, meno del munizionamento di un'ora di fuoco. Converrebbe accrescere questa proporzione e giungere ad avere sui carri militari il munizionamento per un'ora di fuoco almeno. Sarebbe in tal guisa meglio garantito il rifornimento del 2° scaglione, il quale altrimenti potrebbe talvolta essere compromesso.

Carreggio.

Il materiale destinato al carreggio delle munizioni di rifornimento deve soddisfare alle condizioni principali richieste per le vetture delle batterie, essere, cioè, dotato in modo speciale di solidità e di mobilità.

Considerando poi la questione sotto all'aspetto della semplicità del servizio e della facilità del rifornimento, i carri del parco dovrebbero essere identici a quelli delle batterie. Se questa condizione fosse soddisfatta le operazioni di rifornimento si ridurrebbero allo scambio dei cassoni fra i vari scaglioni. Ma l'adozione, per tutti questi scaglioni, del carro da munizioni delle batterie va pure esaminata da un altro punto di vista, da quello cioè del numero di cavalli occorrenti per il traino. È evidente che se si riesce a diminuire tale numero si realizza per questo solo fatto un notevole vantaggio, al quale si aggiungono poi l'accorciamento delle colonne e l'impiego di un minor numero di veicoli nei trasporti ferroviari. L'uso promiscuo dei cassoni, delle carrette e dei carri contenenti il munizionamento racchiuso in casse da imballo fornisce il mezzo di compiere la desiderata diminuzione di quadrupedi.

Nella formazione dei primi e secondi scaglioni primeggia per altro la convenienza di disporre di un modello di vetture eguale a quello usato nelle batterie; nei terzi scaglioni invece l'ingente quantità di munizioni che si devono trasportare consiglia di anteporre il *rendimento* dei carri alla loro permutabilità coi cassoni dei reparti combattenti.

Per rendimento dei carri s'intende, com'è noto, il rapporto del peso utile trasportato p al peso totale P. Qui sotto sono riportati alcuni dati al riguardo.

	Cassoni francesi		Cassoni austriaci da 8 *cm*	Cassoni tedeschi da 9 *cm*	Cassoni italiani		Carrette italiane per munizioni	
	da 80 *mm*	da 90 *mm* nuovo modello			da 7	da 9 *lam.* M. 1844	da 7	da 9
	kg	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*
Peso delle munizioni (p)	655	795	588	684	532	812 790	739	704
Peso totale del carro (P)	1840	2200	1873	2030	1332	2064 2038	1390	1370
Rendimento $\left(\frac{p}{P}\right)$	0,355	0,360	0,314	0,337	0,400	0,393 0,387	0,532	0,514

Si vede che il rendimento del materiale italiano è sensibilmente superiore al rendimento del materiale estero. Si osserva inoltre che le carrette da munizioni, oltre al possedere un coefficiente di rendimento superiore ad 1 2, offrono il vantaggio di non esigere per il traino che due soli quadrupedi. Per tal fatto, mentre col cassone ogni cavallo trasporta 25 colpi da 7 o 24 da 9, con la carretta ne porta invece 70 e 42. Giova però notare che la struttura delle carrette da munizioni, simile a quella delle carrette da battaglione, non è delle più favorevoli per il traino, specialmente in terreno accidentato. Esse non potranno percorrere strade in mediocre stato di manutenzione, od in condizioni di pendenza alquanto sensibili, che a patto di essere trainate da quadrupedi assai robusti. Sarebbe poi illusorio fare assegnamento, per questi veicoli, sopra una velocità di marcia superiore ai 5 *km* all'ora, velocità che potrà essere raggiunta soltanto in terreno favorevole. Queste carrette per conseguenza ritardano l'andatura delle colonne, se vi si

trovano miste ai cassoni, e male si prestano al servizio di quei scaglioni di rifornimento, che dovessero compiere lunghe marcie entro ristretti limiti di tempo.

FORMAZIONE IN MATERIALE.

I parchi divisionali di fanteria e di cavalleria sono composti del materiale per ciascuno di essi qui sotto indicato.

Parco di cavalleria.

Pezzi da 7	N.	2
Carri per munizioni da 7	»	6
Carri per cartucce	»	5
Fucine	»	1
Carri da trasporto	»	3
Carrette da battaglione	»	2
Totale	N.	19

Parco di fanteria.

1ª Sezione	Pezzi da 9	N.	1
	Carri per munizioni da 9	»	9
	Carri per cartucce	»	7
	Carretta da battaglione	»	1
2ª Sezione (identica alla prima) vetture		»	18
Comando	Fucina	»	1
	Carri da trasporto	»	3
	Totale	N.	40

Vediamo che il parco della divisione di cavalleria possiede 1 pezzo di riserva per ogni batteria, mentre le batterie stesse dispongono già di 1 affusto di ricambio; così abbiamo

per le bocche da fuoco una riserva di 1 6 e per gli affusti una riserva di 1 3; sono proporzioni, parmi, eccedenti ai probabili bisogni. Di fronte a questa ricchezza devesi osservare come, nelle condizioni in cui versa la divisione di cavalleria, il dare al parco divisionale il solo complemento per portare a 200 colpi il munizionamento dei pezzi possa far nascere seri inconvenienti, atteso che il suo secondo scaglione di rifornimento trovasi confuso col terzo scaglione delle altre truppe, mentre invece la posizione della divisione è sempre più avanzata di quella occupata da queste. Raddoppiare il numero dei carri per munizioni, rendendolo eguale a quello dei cassoni della brigata, è una necessità che impongono tanto la probabilità di consumo di colpi, quanto la lontananza del secondo scaglione di rifornimento.

Nel parco divisionale di fanteria la ripartizione in comando e due sezioni d'identica composizione non pare dettata da nessuna necessità. Qualora una brigata operasse isolatamente e dovesse avere al suo seguito una frazione del parco, si potrebbe volta per volta formare un apposito distaccamento, senza che, in previsione di una simile lontana eventualità, si basi un ordinamento organico sopra l'arbitraria supposizione, che, colla brigata distaccata, vada unita precisamente la metà dell'artiglieria divisionale.

Poichè una divisione del parco ci vuole per ragioni troppo ovvie d'ordine disciplinare, ritengo che la ripartizione interna del parco dovrebbe essere fondata non già sulla simmetria, ma sulla specie delle munizioni trasportate dal parco stesso. Secondo questo principio il parco avrebbe un riparto di munizioni d'artiglieria, uno di munizioni di fanteria ed una riserva, comprendente le fucine ed i carri da trasporto.

La proporzione di 2 bocche da fuoco di riserva per la brigata divisionale, ossia di 1/12 può sembrare superiore alle probabili richieste, tanto più che una piccola riserva di bocche da fuoco esiste pure nel parco d'armata. È invece scarsa la proporzione di affusti, lasciata eguale a quella dei cannoni, mentre la prudenza consiglierebbe di raddoppiarla, specialmente ora che le batterie non hanno affusti di ricambio

In quanto al numero dei cassoni, rinnovo l'appunto già espresso più addietro, che converrebbe avere nel primo scaglione di rifornimento tanti cassoni, quanti ve ne sono nelle batterie.

Parco di corpo d'armata (1).

1ª Sezione (1° scaglione di rifornimento per le truppe suppletive)

Pezzi da 7	N.	1	
» da 9	»	1	
Carri per munizioni da 9. . . .	»	18	
» » da 7. . . .	»	14	
» per cartucce	»	4	
» da trasporto	»	2	
» per pane (di riserva) . . .	»	1	
Carrette da battaglione (id.) . . .	»	1	
Totale . . .	N.	42	N. 42

2ª Sezione (2° scaglione di rifornimento).

Carri per munizioni da 7. . . .	N.	5	
» » da 9. . . .	»	9	
» per cartucce	»	12	
Carrette per munizioni da 7. . .	»	5	
» » da 9. . .	»	32	
» per cartucce	»	16	
Carri da trasporto	»	3	
» » (di riserva) . . .	»	2	
» per pane (id.) . .	»	1	
Carrette da battaglione (id.) . .	»	1	
Totale . . .	N.	86	» 86

(1) Nel presente studio non si considerano che i parchi tipo A; le osservazioni fatte per questi acquistano e non perdono importanza se si applicano al tipo B.

3ª Sezione.

Uguale alla 2ª	N. 86	N.	86

Comando del parco

Fucine	N. 2		
Carrette da battaglione	» 1		
Totale . . .	N. 3	»	3
Totale generale . . .		N.	217

La ripartizione in sezioni è basata sui seguenti criteri:

formare la prima di esse con il primo scaglione di rifornimento delle truppe suppletive;

formare ciascuna delle altre due col secondo scaglione di rifornimento di metà delle truppe del corpo d'armata.

Sono però criteri che mi sembrano erronei. Non pare logico riunire in un solo riparto, in una sola unità amministrativa, e disciplinare due elementi così differenti come il 1° e 2° scaglione di rifornimento. Non sembra neppure opportuno dare una formazione identica alla 2ª ed alla 3ª sezione. Forse questo ordinamento è derivato dalla consuetudine che vi era in passato di formare i parchi di corpo d'armata con altrettante sezioni quante erano le divisioni, in guisa da potere staccare una di queste sezioni al seguito di quella divisione, che eventualmente dovesse operare isolata. Ma l'esistenza delle truppe suppletive non permette più di attenersi a questo metodo, che suddivide in parti eguali fra le due sezioni il loro secondo scaglione di rifornimento, metodo fondato sulla gratuita ipotesi che una divisione, operando da sola, debba essere rinforzata da quattro batterie, due per calibro, e da sei compagnie bersaglieri.

Questa formazione non è quindi scevra di difetti ed un rimaneggiamento, che meglio la coordini alle necessità attuali, sarebbe indispensabile.

Osservo che nella 1ª sezione figura un carro per pane di riserva. Senza stare a discutere relativamente al posto da assegnare a questi carri, cioè se sia meglio annetterli alle colonne viveri o lasciarli ai parchi d'artiglieria, viene spontaneo di domandare perchè un tale veicolo deve far parte del parco delle truppe suppletive, mentre non entra nei parchi divisionali. Se a questi non occorre, perchè occorrerà a quello?

In questa 1ª sezione la riserva in bocche da fuoco ed affusti è di 1/24, la metà di quanto è stabilito per il parco divisionale. Rinnovando le osservazioni già fatte, noto che, mentre può essere sufficiente la proporzione di bocche da fuoco di riserva, non si può dire altrettanto per gli affusti.

Per le stesse ragioni già svolte più addietro la 1ª sezione di parco di corpo d'armata dovrebbe contare tanti cassoni, quanti ve ne sono nelle batterie.

Due fucine per tre sezioni non bastano. Alla 1ª sezione che marcerà per suo conto se ne dovrà assegnare una; l'altra difficilmente provvederà al servizio delle due rimanenti sezioni, le quali con 540 cavalli e 132 carri non si troveranno che eccezionalmente accantonate od accampate nella stessa località.

Nella composizione della 2ª e 3ª sezione entrano in larga misura le carrette per munizioni, le quali trasportano all'incirca il 59 ed il 75 % del numero dei colpi da 7 e da 9.

Osservisi che con questo temperamento si riuscì a ridurre notevolmente il numero già ingente dei quadrupedi del parco ed a diminuire la lunghezza della colonna. Si è però caduti in un altro inconveniente, che merita di essere preso in considerazione. Alludo alla già accennata difficoltà di traino delle carrette, che potrebbe in certi casi compromettere seriamente il rifornimento. È ovvio infatti che queste sezioni del parco di corpo d'armata avranno da compiere percorsi ragguardevoli in breve tempo, se vorranno disimpegnare con esattezza il loro difficile servizio, ora a stento vi riusciranno, se le carrette entrano in così forte proporzione nella loro formazione.

Parco d'armata.

1ª Sezione.

Pezzi da 9.	N. 2	
» da 7.	» 1	
Carri per munizioni da 9 . .	» 8	
» » da 7 . .	» 8	
» per cartucce	» 8	
Carrette per munizioni da 9 .	» 12	
» » da 7 .	» 2	
» per cartucce	» 8	
Fucine	» 2	
Carri da trasporto	» 6	
» » (di riserva).	» 1	
» per pane (di riserva). .	» 2	
Totale . . .	N. 60	N. 60

2ª Sezione.

Pezzi da 9.	N. 2	
» da 7.	» 1	
Carri per munizioni da 9 . .	» 4	
» » da 7 . .	» 8	
» per cartucce	» 5	
Carrette per munizioni da 9 .	» 8	
» » da 7 .	» 2	
» per cartucce	» 8	
Fucine	» 2	
Carri da trasporto	» 4	
» » (di riserva)	» 1	
» per pane (di riserva). .	» 1	
Totale . . .	N. 46	N. 46
Totale delle due sezioni		N. 106
Carri del commercio trainati dal treno borghese		N. 116
Totale del carreggio.		N. 222

Ignoro in base a quali criteri si sia stabilita la ripartizione in sezioni del parco d'armata; ciò però che non mi pare opportuno è di farlo funzionare da 2° scaglione di rifornimento per la divisione di cavalleria. Osservando però che la frazione mobile del parco d'armata ha l'unico scopo di trasportare dal deposito centrale al luogo di distribuzione le munizioni occorrenti a rifornire i parchi di corpo d'armata e che, d'altra parte, l'azione isolata ed indipendente è più frequente per questi corpi che per la divisione, una ripartizione della parte mobile del parco d'armata in un numero di sezioni eguale al numero dei corpi d'armata non sarebbe forse fuor di luogo. Essa faciliterebbe sempre l'irradiamento delle munizioni di rifornimento in vari punti dietro ai corpi combattenti, senza impedirne il concentramento in un sol luogo, qualora ciò fosse richiesto dalle eventualità di guerra.

Tanto nel parco d'armata, come negli altri parchi, i carri per munizioni, dovrebbero essere raggruppati, nelle sezioni, in riparti distinti per specie delle munizioni trasportate.

Ogni sezione di parco d'armata conta due fucine: vi sono quindi 4 fucine per 644 cavalli (fra treno militare e treno borghese): non è troppo? Forse una fucina per sezione sarà adibita esclusivamente al servizio del materiale; ma allora perchè (stando all'*appendice del volume VI, titolo 1°, in data 28 marzo 1888*) tutte le fucine del parco d'armata hanno un identico caricamento?

Non sarebbe il caso di adottare, anche per i parchi, una fucina eguale a quella di cavalleria, caricando sui carri da trasporto le parti di materiale di ricambio che ora fanno parte del caricamento delle fucine?

FORMAZIONE IN PERSONALE.

Parchi divisionali.

	Di cavalleria			Di fanteria		
	Ufficiali	Truppa	Cavalli	Ufficiali	Truppa	Cavalli
Comandanti (*capitani o tenenti*) . . .	1	—	2	1	–	2
Ufficiale subalterno	1	—	2	2	—	4
Veterinario	—	—	—	1	—	1
Sergenti	—	2	2	—	2	2
Caporali maggiori	—	2	2	—	4	4
Caporali	—	5	2	—	9	5
Trombettieri	—	1	1	—	2	2
Caporale maniscalco ed allievo . . .	—	2	—	—	2	—
Sellaio ed allievo	—	2	—	—	2	—
Velocipedista.	—	1	—	—	1	—
Attendenti.	—	2	—	—	4	—
Conducenti dei carri	—	36	72	—	78	156
Id. di pariglie di riserva . .	—	4	8	—	8	16
Uomini appiedati	—	14	—	—	29	—
Totale.	2	71	91	4	141	192
Numero dei carri		19			40	

Parco di corpo d'armata.

	1ª sezione e comando			2ª e 3ª sezione		
	Ufficiali	Truppa	Cavalli	Ufficiali	Truppa	Cavalli
*Comandante (*capitano*)	1	—	2	—	—	—
Ufficiale subalterno	1	—	2	2	—	2
*Medico	1	—	1	—	—	—
*Veterinari	2	—	2	—	—	—
*Sergenti guarda parco	—	2	—	—	—	—
Sergenti	—	2	2	—	3	3
Caporali maggiori	—	2	2	—	3	3
Caporali (*2 *appiedati*)	—	10	3	—	10	3
*Caporali maniscalchi ed allievi	—	4	—	—	—	—
*Sellai ed allievi	—	4	—	—	—	—
*Scrivani	—	2	—	—	—	—
*Velocipedisti	—	2	—	—	—	—
*Operai	—	8	-	—	—	—
Attendenti (*4, *dei quali uno montato*)	—	5	1	—	2	—
Trombettieri	—	1	1	—	2	2
Conducenti di carri (*5)	—	87	174	—	115	230
Id. di pariglie di riserva	--	8	16	—	12	24
Uomini appiedati (*2)	—	32	—	—	43	—
Totale	5	169	206	2	190	269
Numero dei carri		45			86	
Totale della 2ª e 3ª sezione				4	380	538
				Carri N.	172	
Totale del parco				9	549	744
				Carri N.	217	

N. B — L'asterisco indica chi è addetto al comando del parco.

Parco d'armata.

	1ª sezione			2ª sezione		
	Ufficiali	Truppa	Cavalli	Ufficiali	Truppa	Cavalli
Ufficiali	1	—	2	1	—	2
Veterinari	1	—	1	—	—	—
Sergenti	—	2	2	—	1	1
Caporali maggiori	—	2	2	—	2	2
Caporali	—	8	5	—	6	3
Caporali maniscalchi ed allievi	—	2	—	—	2	—
Sellai ed allievi	—	2	—	—	2	—
Trombettieri	—	1	1	—	1	1
Attendenti	—	2	—	—	1	—
Conducenti dei carri	—	95	190	—	72	144
Conducenti di pariglie di riserva	—	10	20	—	7	14
Uomini appiedati	—	35	—	—	27	—
Totale	2	159	223	1	121	167
Numero dei carri		60			46	
Comando del parco	3 e 6 impiegati	11	7			
Comando della compagnia treno	1	4	5			
Distaccamenti operai	2	62	2			
Totale	6 e 6 impiegati	77	14			

Totale della 1ª e 2ª sezione	3	280	390
	Carri N.	106	
Totale del parco	9 e 6 impieg.	357	404
	Carri N.	106	

Squadra del treno borghese		
	uomini	N. 126
	cavalli	» 240
	carri del commercio	» 116

Compariamo fra di loro i diversi organici e computiamo i mezzi di sorveglianza dei quali i vari parchi dispongono, vediamo, cioè, quanti siano i graduati montati che accompagnano la colonna, quanti gli appiedati, che salendo sui carri o scortandoli servono di elemento d'ordine nella marcia, quanti gli uomini ed i cavalli che possono considerarsi come nuclei di rifornimento per i riparti combattenti.

Ho raccolto questi dati nello specchio seguente. Naturalmente ho ammesso che un graduato a cavallo sia a disposizione del comandante la colonna, come guida di collegamento e come ordinanza per la trasmissione degli ordini e degli avvisi. Ho pure detratto un graduato montato per l'accompagnamento del drappello dei furieri d'alloggiamento e dei rancieri; il numero di questi è di 2 caporali ed 8 uomini, presi fra gli appiedati in ciascun parco divisionale ed in ciascuna sezione di parco di corpo d'armata o di armata (*vedi nota a pag. 237 del* Manuale di logistica, *del tenente colonnello Moreno, 1886*).

Le lunghezze delle colonne sono state calcolate colla nota formola:

$$K = 8\,c + 11\,c_1 + 13\,c_2 + 1{,}5\,q,$$

ove c rappresenta il numero di carri a due ruote attaccati a stanga e bilancino;

c_1 il numero dei carri a quattro ruote ad una sola pariglia;

c_2 il numero dei carri a quattro ruote a due pariglie;

q il numero di pariglie isolate.

Alle lunghezze così calcolate si è aggiunto l'allungamento in ragione di $^1/_4$ K.

	Parco di divisione di cavalleria	Parco di divisione di fanteria	1ª sezione parco di corpo d'armata	2ª e 3ª sezione parco di corpo d'armata	1ª sezione parco d'armata	2ª sezione parco d'armata
Numero dei carri del carreggio combattente	13	34	38	—	—	—
Numero dei carri dedotte le cucine	—	—	—	85	58	44
Ufficiali d'artiglieria	2	3	1 (*b*)	2	— (*a*)	— (*a*)
Ufficiali del treno	—	—	—	—	1	1
Sottufficiali guarda-batteria	—	—	—	1	—	—
Furieri, sergenti o caporali di contabilità	—	—	—	—	— (*c*)	—
Lunghezza delle colonne compreso l'allungamento . . *m*	220	570	655	1060	816	626
Numero dei graduati a cavallo	4	9	5	9	7	4
Numero dei carri che ogni graduato montato dovrà sorvegliare	da 3 a 4	da 3 a 4	da 7 a 8	da 9 a 10	da 8 a 9	11
Lunghezza di colonna che ogni graduato montato dovrà sorvegliare . . *m*	55	63	131	118	116	155
Numero degli appiedati	10	27	31 (*d*)	49	43	34
Numero di appiedati per ogni carro	0,77	0,80	0,81	0,57	0,74	0,77
Numero dei cavalli di riserva	8	16	16	24	20	14
Rapporto della riserva all'effettivo cavalli	9,5 %	8,6 %	8,4 %	8,8 %	9 %	8,5 %

Numero di cavalli di truppa riferito al numero di ufficiali (*f*)	43,5	32	188	136	221	165

(*a*) Non si è tenuto conto degli ufficiali del comando del parco e dei distaccamenti operai, non essendo probabile che essi marcino colle colonne del parco.

(*b*) Non si conta il comandante del parco, il suo posto non essendo fissato.

(*c*) Al comando della compagnia treno vi è un furiere ed un caporale contabile, ma non si fanno qui figurare, perchè ignorasi se quel comando di compagnia avrà l'amministrazione di tutto il parco, oppure del solo comando del parco o di una delle sezioni.

(*d*) La truppa del comando del parco si è supposta ripartita fra le tre sezioni.

(*e*) Numeri corrispondenti: in fanteria, 50; in cavalleria, 27; in artiglieria da campagna (batt. da 9), 40,5.

(*f*) Numeri corrispondenti: nello squadrone, 25; nelle batterie da 9, 27.

L'esame di questo specchio pone in chiaro:

1° L'insufficenza di personale; poichè non solo non vi è modo di ripianare i vuoti fatti nelle batterie dal fuoco nemico; ma i parchi stessi non hanno uomini appiedati a sufficienza per poterne assegnare, come sarebbe indispensabile, almeno uno per carro.

2° La scarsità di cavalli di riserva, che non permetterà ai parchi di sopperire alle richieste delle batterie e degli altri corpi (come vorrebbe il N. 5 del *Regolamento di servizio in guerra*), ma sarà appena bastante a rimpiazzare nei parchi stessi i cavalli indisposti.

3° L'assoluta mancanza di graduati contabili per l'amministrazione della truppa.

4° La mancanza di guarda-batteria nei vari parchi, se se ne eccettuano la 2ª e 3ª sezione del parco di corpo di armata, ove queste funzioni sono coperte da due sergenti *appiedati*. Questa mancanza è più sensibile nelle sezioni di parco d'armata, ove, secondo gli specchi organici, non figura che personale del treno.

5° La scarsità di graduati a cavallo, che nuocerà alla sorveglianza delle colonne in marcia. Questo inconveniente, data la formazione dei parchi con elementi poco omogenei, potrebbe essere causa di gravi inconvenienti. Nei primi scaglioni occorrono quadri più numerosi, se si vuole che il servizio di rifornimento dei reparti impiegati nel combattimento sia eseguito con celerità e sicurezza.

6° La mancanza di una guardia armata nei parchi divisionali.

Non viene indicato negli specchi organici il personale incaricato della sorveglianza e del comando della sezione di parco d'armata, trainata dal treno borghese.

È palese come fra tutti i parchi quello di corpo d'armata sia in peggiori condizioni; esso presenta un totale di 549 uomini, 732 cavalli e 217 carri. Questa enorme massa è al comando di un semplice capitano, coadiuvato da cinque ufficiali subalterni. Meno male se il riparto già esistesse in tempo di pace e non si trattasse che di ingrossarlo;

ma invece si deve creare tutto con elementi privi di qualsiasi affinità. Il comandante del parco, i suoi ufficiali ed i suoi uomini si vedranno per la prima volta, forse, quando giungeranno alla sede del reggimento chiamativi dall'ordine di mobilitazione. Senza furiere, senza caporali contabili, con graduati e soldati richiamati dal congedo e probabilmente dimentichi del servizio, con cavalli di requisizione non avvezzati alla sella, si dovrà, in cinque o sei giorni, costituire ed organizzare il parco di corpo d'armata, riunire, cioè, equipaggiare ed amministrare tanti uomini, quanti ne ha una brigata di artiglieria, altrettanti cavalli quanti ne conta un reggimento di cavalleria ed un numero di carri di poco inferiore a quello dato complessivamente dalle 16 batterie di un corpo d'armata.

Lascio ad altri di decidere se sia possibile il compiere una così ardua impresa. Non basteranno miracoli di attività, d'intelligenza, di resistenza al lavoro; il più volonteroso naufragherà travolto dalle difficoltà d'ogni ordine, che gli si presenteranno.

Non esiste prescrizione che stabilisca se, amministrativamente parlando, le tre sezioni formano un riparto unico o tre riparti autonomi, nè che determini con quale delle tre sezioni debba trovarsi il comando del parco. Notiamo inoltre che dallo specchio di formazione non è lasciato a disposizione del comandante di quella ingente massa di uomini e di cavalli, nè un trombettiere al seguito, nè un graduato a cavallo.

Evidentemente qui esiste una qualche lacuna e giova sperare che abbia da essere presto colmata. In caso differente il parco di corpo d'armata, questo elemento vitale di rifornimento, non potrebbe assolutamente soddisfare alle esigenze delle proprie funzioni.

Funzionamento dei parchi.

Riassumendo e completando quanto ho già esposto, il munizionamento è frazionato in due parti: la prima comprende ciò che si trasporta al seguito delle truppe; la seconda serve a tenere sempre in pronto un rifornimento per gli elementi della prima ed a collegarsi coi depositi, dipende per conseguenza dai servizi di seconda linea.

Tacendo delle munizioni che i reparti trasportano seco, sono elementi della prima parte:

a) i parchi divisionali e le prime sezioni di parco di corpo d'armata;

b) le seconde e terze sezioni dei parchi di corpo d'armata.

Costituiscono la seconda parte i parchi d'armata ed i depositi centrali.

Gli elementi *a*) riforniscono i riparti sul luogo di combattimento, e gli elementi *b*) riforniscono alla loro volta quelli *a*). Ma, affinchè vi sia continuità nel servizio, e le munizioni non vengano a fare difetto, conviene ammettere come massima l'afflusso di queste dall'indietro all'avanti. Tale massima può essere costantemente applicata nel rifornimento delle batterie coi parchi divisionali, e di detti parchi colle sezioni di corpo d'armata; ma per il rifornimento di queste ultime sezioni col mezzo del parco d'armata vi si dovrà, non di rado, derogare. Due motivi, talvolta coesistenti, costringeranno all'inosservanza della massima indicata. Potrà darsi il caso che a ripianare i vuoti del munizionamento non bastino i colpi trasportati dai carri del parco d'armata e che le vetture delle sezioni di corpo d'armata debbano quindi accorrere direttamente al deposito centrale d'armata; oppure potrà avvenire che sia assai considerevole la distanza fra la località ove stazionano le sezioni del parco d'armata e quella ove le sezioni di corpo d'armata devono rifornire i parchi divisionali, per cui, per ottenere un più pronto rifornimento di queste sezioni, converrà fare

marciare l'uno verso l'altro il parco vuoto ed il parco pieno.

Ad assicurare che il rifornimento proceda in modo continuo, od almeno senza lunghe interruzioni, concorrono parecchi fattori, ma principalmente:

1° la soppressione degli inutili trasbordi di munizioni;

2° la mobilità e la celerità di marcia delle seconde e terze sezioni di parco di corpo di armata;

3° la posizione e la distanza reciproca dei vari elementi dei parchi.

Sarebbero soppressi i travasi di munizioni ove la permutabilità del carreggio fra le varie colonne fosse possibile. Nelle condizioni del momento per il solo materiale da 7 esiste uniformità nel carreggio a quattro ruote fra le batterie ed i parchi, mentre questi usano per le munizioni da 9 cassoni M. 1844. Le sezioni di corpo d'armata hanno tuttavia una proporzione troppo scarsa di carreggio a 4 ruote, perchè lo scambio di vetture fra di esse ed i parchi divisionali sia praticabile. D'altra parte i parchi d'armata, per i quali la possibilità dello scambio delle vetture non sarebbe così importante, hanno una proporzione di carri a 4 ruote maggiore di quella dei parchi di corpo d'armata. Considerando il solo calibro da 9 (per quello da 7 non è possibile il confronto atteso che il parco d'armata funziona da 2° scaglione di rifornimento per l'artiglieria a cavallo) vediamo che questi trasportano con cassoni il 25 °/₀ dei colpi soltanto e quelli più del 40 °/₀.

La mobilità, per le sezioni di corpo d'armata, è una qualità essenziale. Spesso queste sezioni dopo di avere rifornito i parchi divisionali dovranno in tutto od in parte trasportarsi all'indietro per incontrarvi il parco d'armata od anche spingersi sino ai depositi. Non di rado, appena ripianati i vuoti delle loro vetture, dovranno celeremente riavvicinarsi alle truppe combattenti e magari inoltrarsi sino alla linea di fuoco per alimentarvi le batterie nuovamente alle prese col nemico; ciò avvenne nel 1870 ed a maggior ragione potrà accadere in avvenire. La scarsità

dei quadri, il numero ragguardevole di carrette da munizioni, la mole di ciascuna sezione, si oppongono alla mobilità e possono compromettere il rifornimento dell'artiglieria. Ora se questo non è assicurato, le operazioni di guerra se ne risentono in modo sfavorevole.

Fu la deficenza di munizioni che consigliò la ritirata ai prussiani dopo la battaglia di Bapaume. La 2ª armata, nelle sue operazioni attorno ad Orléans, malgrado l'aiuto ricevuto dai corpi che investivano Parigi e che le cedettero in parte le proprie colonne di munizioni, malgrado gli sforzi sovrumani compiuti (le colonne di munizioni fecero sino a 100 *km* in una giornata d'inverno), si trovava in grandi strettezze. Alli 11 di decembre nel IX° e X° corpo, nella 17ª e 22ª divisione, l'artiglieria non aveva più altri colpi all'infuori di quelli portati dagli avantreni; fu questo fatto che consigliò al principe Federico Carlo di emanare il seguente ordine: « Gli ultimi combattimenti m'inducono a fare osservare ai signori generali che il tiro, senza risultati. dell'artiglieria a distanze superiori ai 2000 passi (1500 *m*) deve assolutamente cessare; ove ciò non avvenisce si comprometterebbe il servizio delle munizioni ».

Per effetto della difficoltà del loro servizio e dell'iniziativa, che deve presiedere ai loro movimenti, le sezioni di parco di corpo d'armata richiedono un inquadramento più solido che i parchi divisionali. Se invece di accorrere ove la loro presenza è necessaria, superando ogni sorta di ostacoli, spingendosi energicamente avanti, rimarranno in attesa di ordini. potrà accadere che corpi interi, privi di munizioni negl'istanti supremi, non possano schiacciare un nemico già scosso o non riescano più a rintuzzarne gli attacchi.

Ha pure un'influenza capitale lo scaglionamento dei tre elementi di rifornimento. Napoleone, che annetteva somma importanza al servizio delle munizioni, spingeva molto innanzi nelle colonne di marcia i riparti destinati al rifornimento. Così, ad esempio, il 30 settembre 1806 il IV° corpo marciava nell'ordine seguente: *divisione di testa*: truppe combattenti, parco divisionale, ambulanze, grosso carreggio;

poi veniva la *divisione di coda* nello stesso ordine, quindi il parco di corpo d'armata. In prossimità del nemico *il grosso carreggio era lasciato indietro ed il parco di corpo d'armata seguiva immediatamente le truppe.* Tale era la situazione del IV° corpo suddetto alli 11 di ottobre 1806 e la battaglia di Jena non avveniva che al 14. Quando due corpi marciavano sulla stessa strada il parco del corpo di testa precedeva il corpo di coda. La parte mobile del parco d'armata seguiva l'armata da vicino e nel mattino della battaglia di Jena essa si trovava a Roda, cioè a 15 *km* dal luogo di combattimento. Fu mercè disposizioni di codesta natura che le truppe imperiali non difettarono mai di munizioni.

Il *Regolamento di servizio in guerra*, attenendosi a quei principî, assegna un posto avanzato ai parchi divisionali ed alla 1ª sezione di parco di corpo d'armata (*vedi N. 85*); ma colloca i parchi dietro alle sezioni di sanità e veramente non c'è gran male, perchè la lunghezza di queste non è che di 110 *m* (*pag. 171 del Memoriale dell'ufficiale di stato maggiore*). Una prescrizione tuttavia che non mi pare opportuna è quella di porre sotto ad un unico comando tutto il carreggio di combattimento, cioè: la sezione di sanità ed il parco d'artiglieria (*ultimo alinea del citato N. 85*). Essendo elementi che hanno còmpiti assolutamente differenti, l'unità di comando non sembra una necessità nemmeno durante la marcia. Durante l'azione questa unità deve forzatamente cessare, lo s' intende senza che il regolamento lo esprima. In caso d'incontro col nemico le precauzioni sono: (*N. 96*) pel carreggio di combattimento, di fermarsi a circa un'ora di marcia dalla linea combattente; (*N. 109*) pei parchi divisionali e le 1e sezioni di parco di corpo d' armata, di fermarsi a 3 o 4 *km* dalla linea combattente e di parcare fuori della strada.

Nulla dicesi dal predetto regolamento relativamente ai parchi di corpo d'armata. Il ricordato *Memoriale* (pag. 172, 173 e 174), esponendo l'ordine di marcia di un corpo di armata incolonnato sopra una sola strada, pone il parco di corpo d'armata alla coda del grosso carreggio. Secondo

questo esempio, troviamo che la distanza fra i vari parchi e la prima frazione di artiglieria, all'altezza della quale, se non più oltre, avverrà lo schieramento di tutta la massa è la seguente:

parco della 1ª divisione: oltre a 9 *km*;
parco della 2ª divisione } più di 18 *km*;
parco dell'artiglieria di corpo }
parco di corpo d'armata (2ª e 3ª sezione): più di 28 *km*.

Notisi che, mentre l'artiglieria di corpo marcia in testa alla divisione di testa, il suo parco è collocato in coda alla 2ª divisione.

Sembrerebbe conveniente che l'importante questione del rifornimento delle munizioni fosse regolata da prescrizioni del *Regolamento di servizio in guerra*, che stabilissero la responsabilità e l'iniziativa degli ufficiali dei parchi. In tal senso potrebbesi modificare il N. 109, il quale, mentre descrive i particolari di rifornimento interno dei riparti, già inserti nel testo dei regolamenti d'istruzione delle truppe, non accentua abbastanza gli obblighi dei comandanti i parchi. Non sarà fuor di luogo, a titolo di esempio, citare le prescrizioni formulate dal *Regolamento sul servizio in guerra* in vigore nell'esercito tedesco dal 23 maggio 1887: « Una fanteria che abbia consumato le sue cartucce perde il suo più potente mezzo di azione. Un'artiglieria che trovasi in simili condizioni è momentaneamente priva di qualsiasi valore. È perciò da ritenersi come dovere importantissimo dei *capi di ogni grado* di assicurare per tempo, sia durante, sia dopo il combattimento, il rifornimento delle munizioni. *Tutti i mezzi, nessuno eccettuato*, devono essere posti in opera per portare le munizioni alle truppe impegnate e per alimentare il fuoco, che può, qualora sia sostenuto, assicurare l'esito favorevole della giornata, laddove la sua cessazione può determinare la sconfitta. Appena si prevederà uno scontro serio, od appena sarà iniziato il combattimento, i comandanti delle grandi unità faranno avvicinare le sezioni di munizioni (*parchi divisionali* e *1e sezioni di corpo*) e di

parco (2^{e} e 3^{e} *sezioni parco di corpo*) e ne spingeranno anche una parte sul campo di battaglia ».

Se si pone mente alla difficoltà di trovare, specialmente nei gradi inferiori, ufficiali che non rifuggano dalla responsabilità, che sappiano agire con oculata iniziativa, non pare esagerato il timore che siano insufficienti, da un lato i quadri dei parchi, dall'altro le prescrizioni *del Regolamento di servizio in guerra.*

Passando a considerare la formazione dei parchi d'armata, vediamo che sono a disposizione di quel comando di parco due distaccamenti di operai per l'impianto di laboratorî di riparazioni. È evidente che, durante le operazioni, gli spostamenti delle truppe consiglieranno forse di far muovere giornalmente il parco, per tenerlo a buona portata di quelle; d'altra parte come si potrà provvedere ai lavori di riparazione, se ogni giorno il parco si sposterà? Sotto questo aspetto quindi, sembrerebbe utile di separare il servizio di rifornimento delle munizioni, dal servizio di riparazione del materiale, atteso che le esigenze dell'uno sono soventi troppo opposte all'esigenze dell'altro.

Concludendo, e senza voler presentare un progetto di riordinamento, a concretare il quale occorre uno studio più profondo della questione ed una competenza che non posseggo, mi pare che, qualora si volessero riorganizzare i parchi, si potrebbero avere presenti i seguenti principî:

a) distinzione delle munizioni d'artiglieria e delle munizioni di fanteria nella formazione delle sezioni;

b) autonomia del parco delle truppe suppletive;

c) autonomia del secondo scaglione di rifornimento delle divisioni di cavalleria;

d) aumento di munizioni d'artiglieria nei primi scaglioni di rifornimento;

e) aumento di personale e di quadrupedi, per dare ai parchi il mezzo di rifornire le batterie anche in uomini e cavalli, od almeno per assicurare loro da uno a due uomini appiedati per vettura;

f) aumento di graduati a cavallo per meglio provvedere

alla sorveglianza ed alla condotta delle colonne; assegnazione di un guardia-batteria per ogni sezione di parco; assegnazione di graduati d'artiglieria ai parchi d'armata;

g) composizione meno pesante del parco di corpo di armata e più solido inquadramento con un maggior numero di ufficiali, ponendovi a capo un ufficiale superiore;

h) formazione dei secondi scaglioni di rifornimento (*parchi di corpo d'armata*) con carri a quattro ruote, in guisa da permetterne la permutabilità coi primi scaglioni;

i) assegnazione al parco d'armata di sole carrette ed aumento della proporzione di munizioni trainate;

k) separazione del parco e dei laboratorî;

l) aggiunta di affusti di ricambio, senza bocche da fuoco, ai primi scaglioni di rifornimento;

m) adozione di prescrizioni regolamentari, che assicurino il funzionamento dei parchi.

A chi trovasse questi appunti dettati da una esagerata preoccupazione, rivolgerei preghiera di rileggere la già ricordata lettera del principe Hohenlohe e di meditarne il brano che trascrivo come epilogo a questa parte del mio studio.

« L'artigliere ha l'imprescindibile dovere di preoccuparsi con altrettanto zelo di eseguire il rifornimento delle munizioni a tempo debito, quanto di fare delle batterie l'impiego tattico voluto. Certamente molti ufficiali di stato maggiore, dopo di avere coscienziosamente elaborate le disposizioni relative alle operazioni contro il nemico, proveranno un senso di noia e d'impazienza nel dovere pensare all'immane traino di colonne di munizioni che, quale massa plumbea, s'abbranca alle spalle di un corpo d'armata; più d'uno, certo, non potrà trattenere questo grido del cuore: *Oh! se mi parlate di parchi mi sento venir meno!* Ma a nulla vale la ripugnanza, bisognerà tuttavia occuparcene seriamente ».

ORDINAMENTO DEL SERVIZIO D'ARTIGLIERIA PRESSO L'ESERCITO.

« All'arma d'artiglieria, oltre all' impiego tattico delle bocche da fuoco nella guerra campale e nell' attacco e difesa delle piazze forti, spetta il servizio di rifornimento dei materiali prodotti dagli stabilimenti d'artiglieria (armi, munizioni, carreggio, utensili da zappatori, ecc....) e dei quadrupedi da tiro, e inoltre il servizio di alcuni speciali trasporti.....

« Allo stato maggiore del gran quartiere generale sono destinati un ufficiale generale d'artiglieria e un ufficiale generale del genio come organi consulenti del comando in capo per ciò che riguarda il servizio delle due armi.

« Ai quartieri generali d'armata sono destinati comandanti di artiglieria e comandanti del genio, come organi tecnici per quanto riguarda il servizio delle armi rispettive.

« I comandanti d'artiglieria e del genio nei corpi d'armata funzionano pure come direttori del rispettivo servizio.

« Il comandante d'artiglieria di divisione è responsabile dell'impiego dell'artiglieria e del servizio di rifornimento a tutte le truppe ». (*Regolamento di servizio in guerra, N. 5*).

Queste sono le norme generali che regolano il servizio d'artiglieria; a dire il vero, se si eccettuano le prescrizioni relative al comando dell'artiglieria divisionale, esse possono sembrare un po' vaghe, perchè non precisano bene i limiti di attribuzioni e le relazioni gerarchiche. Ciò a me pare lacuna sensibile.

Devesi qui notare che mentre il citato *Regolamento di servizio in guerra* (6 marzo 1892) parla del comandante l'artiglieria divisionale, nel *Tomo I dell'istruzione per la mobilitazione* (20 luglio 1892) sono indicate le formazioni graduali e numeriche dei *comandi d'artiglieria d'armata* e di *corpo d'armata*, ma non è più fatta menzione del *comando d'artiglieria di divisione*.

Forse s'intende che questo comando non sia più eserci-

tato da appositi ufficiali superiori (1), ma dallo stesso comandante la brigata di batterie. Sarà ciò possibile in guerra?

Nessuna disposizione mi è nota che indichi se le due brigate d'artiglieria di corpo sono indipendenti oppure se al loro comando è destinato un colonnello o tenente colonnello.

Vuolsi che il comandante d'artiglieria di corpo d'armata faccia contemporaneamente le parti di comandante l'artiglieria di corpo? In tal caso il comando d'artiglieria non sarebbe certamente organizzato in modo corrispondente all'importanza che quest'arma va man mano acquistando, sia per il numero delle batterie, sia per l'impiego, sia per i servizi di rifornimento.

L'aumento di efficacia delle armi portatili ha sempre avuto per conseguenza la necessità di un impiego più duraturo e più concentrato dell'artiglieria, la quale nell'offensiva coadiuva potentemente la fanteria e, preparandone l'attacco, ne risparmia il sangue; nella difensiva ne corrobora l'azione, impedendo la preparazione dell'attacco nemico, tenendo lontane le truppe avversarie, o costringendole ad avanzare lentamente ed al prezzo di forti perdite. Il N. 13 delle *Norme d'impiego delle tre armi* fa rilevare la grande importanza dell'artiglieria nei preliminari del combattimento offensivo, e siccome è dal risultato della lotta dell'artiglieria che per lo più dipende la riuscita di ogni atto ulteriore, non è esagerazione il ritenere che l'artiglieria decida le sorti delle battaglie. D'altra parte devesi ammettere che, costituendo essa l'*ossatura dello schieramento*, il suo capo debba conoscere perfettamente gl'intendimenti del comandante superiore, il suo piano di condotta, affine di appoggiarlo con tutta la sua energia e tradurlo in pratica coi mezzi i più acconci; come potrà farlo se non sarà quasi costantemente al suo fianco?

« Servirsi dell'artiglieria, dice il maggiore Allason nel suo aureo trattato *sull'impiego dell'artiglieria in guerra*, per

---

(1) Ci sembra che il *Tomo I dell'istruzione sulla mobilitazione* non lasci alcun dubbio su questo punto. *N. d. R.*

imprimere al combattimento il carattere che la situazione fa ritenere conveniente, per iscoprire le disposizioni del nemico e scernere il punto su cui deve essere diretto il massimo sforzo e il momento più opportuno per farlo; riunirla a tempo in formidabili masse per preparare o per respingere gli attacchi, per rompere l'ultima resistenza del difensore, o spezzare lo slancio dell'attaccante; lanciarla sull'orme del vinto, o stabilirla salda ed incrollabile barriera sui passi del vincitore; trarre in una parola da questa arma ubbidiente e perdurante tutti i risultati che essa è atta a produrre e nei diversi casi regolare l'azione delle altre truppe in modo da sostenere l'artiglieria e approfittare dei risultati che essa raggiunge, tutto ciò è una cosa difficile e richiede, in chi comanda, grande accorgimento, molta energia, lunga pratica nel maneggio di essa. Non adoperata a dovere, non utilizzata, abbandonata a sè stessa, quest'arma, questo potente mezzo di azione, diventa fatalmente un intoppo, un imbarazzo, ed è per questi motivi che essa è rimasta come un mezzo riserbato ai grandi geni che dominano la storia militare ».

Da queste linee magistrali emergono le ragioni che consigliano di organizzare il servizio d'artiglieria in guisa che le grandi unità abbiano per quest'arma un capo distinto, il quale sia abitualmente vicino al comandante delle truppe.

Il regolamento francese del 1° maggio 1887, parlando dei comandanti d'artiglieria di corpo d'armata e di divisione, prescrive tassativamente che abbiano ad accompagnare i rispettivi generali durante la marcia e durante la ricognizione del terreno, affine di riceverne le istruzioni relative al combattimento. Commentando questa prescrizione il colonnello Langlois soggiunge: « È utile che il colonnello (*comandante l'artiglieria divisionale*) resti presso il generale di divisione anche negli accantonamenti; l'opinione di questo ufficiale generale si forma poco per volta durante le stazioni e durante le marcie, a misura che le informazioni gli giungono; il colonnello comandante l'artiglieria, che ha seguito lo sviluppo graduale delle idee del suo superiore, le af-

ferra facilmente, allorchè questi prende una decisione; non gli occorrono spiegazioni, quindi nessuna perdita di tempo, accordo assicurato ed azione concorde dell'artiglieria colle altre armi ».

Quali siano le attribuzioni del comandante l'artiglieria divisionale ce lo ricorda pure lo stesso autore nelle seguenti linee.

« In massima il colonnello esercita il comando dell'artiglieria divisionale dal *punto di vista tattico*. Le sue funzioni sono:

« Ricevere gli ordini del comandante la divisione e trasmetterli corredandoli colle occorrenti prescrizioni relative ai particolari di esecuzione.

« Fissare la postazione delle brigate nella posizione scelta dal comandante (1).

« Indicare l'obiettivo da battere, cioè determinare la zona di movimento e la zona d'azione di ogni brigata, precisando lo scopo da raggiungere e, per quanto sia possibile, il tempo a ciò disponibile.

« Dare gli ordini per l'apertura e la cessazione del fuoco in base alle istruzioni generali del comandante le truppe.

« Sorvegliare costantemente la linea nemica e seguire l'andamento del combattimento; prescrivere, in conseguenza, gli opportuni cambiamenti di obiettivo.

« Preparare gli eventuali concentramenti di fuoco sui possibili punti di attacco, utilizzando perciò i periodi di combattimento temporeggiante.

« Fare riconoscere il terreno avanti e lateralmente alla posizione, prima di occuparla, sia coi mezzi dei quali dispone, sia col concorso di truppe vicine.

« Occuparsi, durante l'intero combattimento, dell'inquadramento tattico, cioè rendersi conto della postazione delle truppe vicine; assicurarsi che l'artiglieria sia sufficiente-

---

(1) L'artiglieria divisionale francese comprende due brigate di tre batterie ciascuna.

mente protetta e provocare all'uopo gli ordini del comando superiore per fare assegnare un sostegno speciale alle batterie.

« Informarsi delle posizioni occupate dalle brigate d'artiglieria vicine; informarsi dell'andamento del loro tiro e trasmettere loro analoghe comunicazioni.

« Studiare le posizioni da fare occupare eventualmente da batterie che venissero a rafforzare l'artiglieria divisionale.

« Prevedere gli spostamenti da eseguire e riconoscere molto per tempo, coll'aiuto degli ufficiali applicati al comando, le posizioni successive, le strade d'accesso o di ritirata, ma più specialmente quelle che devono essere percorse dalle batterie incaricate di appoggiare l'avanzata della fanteria.

« Far sgombrare le vie d'accesso, far eseguire su quelle ed anche nella posizione da occupare, ove ne sia il caso, i lavori occorrenti; far preparare i passaggi sui fossi e canali o fare riparare quelli esistenti.

« Dare gli ordini relativi al cambiamento di posizione in avanti, sia in seguito alle istruzioni superiori, sia in difetto di queste, di propria iniziativa. (*I movimenti di ritirata devono sempre essere ordinati dal comandante le truppe*).

« Provocare dal comando gli ordini relativi al collocamento del parco. Farne conoscere la posizione non solo alle brigate dipendenti, ma anche a quelle vicine. Porlo in relazione coi riparti di fanteria impiegati nel combattimento e, per riuscirvi, mantenersi costantemente al corrente dei movimenti della fanteria e delle intenzioni del generale di divisione.

« Dare gli ordini pel rifornimento in uomini, cavalli e munizioni delle batterie dipendenti a mezzo del parco divisionale.

« Rendere conto al comandante la divisione di tutto ciò che interessa la situazione, informandolo pure del luogo ove si reca quando si allontani dalle batterie.

« Indicare ai dipendenti il luogo ove egli si tiene, e lasciare sul posto un ordinanza per accennare la direzione da lui presa, quando abbandona il posto stesso.

« In breve, le funzioni del colonnello consistono: nella sorveglianza della linea nemica e dell'andamento del combattimento, nell'alta direzione del tiro, nelle ricognizioni, nell'assicurare il servizio di rifornimento. »

Passando a considerare i compiti del comandante di brigata, l'autore così si esprime:

« In massima il maggiore esercita il comando della brigata *sotto all'aspetto tecnico*. Le sue mansioni sono:

« Sorvegliare e condurre la brigata nelle stazioni e nelle marcie.

« Riconoscere rapidamente la posizione indicatagli e dare ai capitani gli ordini relativi alla sua occupazione.

« Far misurare qualche distanza se ve n'è il tempo.

« Ripartire l'obiettivo e la zona d'azione fra le batterie; indicare il tiro da eseguire e la rapidità del fuoco nel periodo successivo all'aggiustamento. Non deve intervenire nelle operazioni di aggiustamento se non quando ciò sia assolutamente necessario; ma deve sorvegliare invece l'effetto del tiro ed a tal fine non deve temere di allontanarsi di qualche centinaio di metri, se occorre, per meglio discernerne gli effetti.

« Fare collocare degli osservatori il più avanti possibile.

« Comunicare ai capitani le informazioni che, dal punto di vista del tiro, li possono interessare.

« Sorvegliare la linea nemica per prescrivere i cambiamenti di obiettivo intesi, non già ad alterare il mandato della brigata, ma bensì a cogliere le occasioni favorevoli che imprevisti avvenimenti possono creare. Ottenuto lo scopo da raggiungere sull'obiettivo principale, informarne il colonnello.

« Utilizzare le pause della lotta per regolare il tiro sui punti salienti del terreno, senza attendere ordini. In quei momenti di calma deve porre gli ufficiali al corrente della situazione ed ordinare i piccoli spostamenti necessari tanto per sottrarsi al tiro regolato dell'avversario, quanto allo scopo di meglio utilizzare il terreno.

« Dare gli ordini ai secondi riparti cassoni per il rifor-

nimento della linea combattente in uomini, cavalli e munizioni; assicurarsi della costante comunicazione fra quelli e questa.

« In caso di prevedibile spostamento, indicare le batterie che devono eseguirlo, od eseguirlo per le prime, e porle per tempo in grado di poterlo compiere, completandole e rifornendole nei limiti del possibile. »

La nostra divisione, non disponendo che di una sola brigata d'artiglieria, sembra a primo aspetto che l'istituzione di un comandante d'artiglieria divisionale non sia necessaria e possa anche degenerare, come pur troppo avvenne in alcuni casi durante le grandi manovre degli ultimi anni, in una sovrapposizione di comandi, in un dualismo nocivo al buon andamento del servizio. Ciò infatti avverrebbe ove le attribuzioni di ciascuno non fossero chiaramente definite, come le definisce, ad esempio, l'istruzione francese. Tali attribuzioni così si compendiano:

al comandante l'artiglieria di divisione spettano la parte tattica, l'indirizzo dell'azione, le importantissime disposizioni relative ai rifornimenti;

al comandante di brigata spetta la parte tecnica, cioè la direzione del fuoco e la sorveglianza delle batterie nelle successive posizioni.

Prescindendo dalla presenza nella divisione di una o di due brigate di batterie, scorgesi come sia assai difficile, per non dire impossibile, ad un solo ufficiale superiore di esercitare contemporaneamente le funzioni di comandante d'artiglieria divisionale e di comandante di brigata. Badiamo poi che ove questo cumulo di funzioni esista, una semplice indisposizione del maggiore può far passare questo difficilissimo incarico nelle mani di un semplice capitano, forse pochissimo anziano.

Tale è l'attenzione richiesta dalla direzione del tiro, tale l'importanza del suo rapido aggiustamento che l'ufficiale incaricato di questa direzione non ne deve essere distratto da altre preoccupazioni. A tal fine, secondo il Langlois, il capitano che trovasi isolato colla sua batteria, dovendo seguire

l'andamento dell'azione, lascierà al tenente la direzione del fuoco e non assumerà il comando dei suoi pezzi, se non nelle ultime fasi del combattimento, quando la precisione del tiro non avrà più grande importanza. Ora, benchè l'attenzione del maggiore non sia assorbita, come quella del capitano, nella materiale condotta del fuoco, pur tuttavia essa è troppo seriamente impegnata nell'osservazione e nel controllo dei suoi risultati e nella ripartizione del tiro, perchè possa essere rivolta ad altre cure.

Oltre all'assicurare un miglior servizio per l'arma, l'istituzione del comando d'artiglieria nelle grandi unità, giova assai a sollevare gli ufficiali di stato maggiore, il servizio dei quali è troppo gravoso e troppo esteso, perchè una combinazione che lo alleggerisca non abbia da essere ritenuta di grandissima utilità. Assorbiti dalle cure d'ordine più generale relative alla condotta delle truppe e dall'insieme delle operazioni, non sempre gli ufficiali di stato maggiore potrebbero occuparsi delle particolarità dell'arma e prevederne in tempo le esigenze; far pesare sul solo comandante di brigata le molteplici responsabilità che il servizio d'artiglieria impone sarebbe esigere nel momento del pericolo, quando cioè il rendimento intellettuale dell'uomo scende al minimo, ciò che a mala pena si può pretendere da un uomo nella pienezza delle sue facoltà. Nè l'avere aggiunto un ufficiale d'artiglieria al quartiere generale della divisione basterà a sciogliere la questione, perchè, con tutta probabilità, quest'ufficiale finirà per essere un semplice agente d'ordine nella parte logistica relativa alla sua arma.

Non credo di errare ritenendo che il difetto di chiarezza nel precisare le attribuzioni dei comandanti d'artiglieria di divisione e dei comandanti di brigata, il mal vezzo di invadere il campo dei propri dipendenti e, diciamo la parola, puerili pettegolezzi ed ingiustificate suscettibilità siano le principali ragioni dell'esito poco felice delle prove fatte nelle grandi manovre degli anni scorsi, prove alle quali l'assenza del fattore principale dei combattimenti, *il fuoco*, gli ordinamenti monchi ed embrionali di una gran parte dei

servizi d'artiglieria tolgono molto valore, rendendone assai discutibili i risultati.

Dopo di avere accennato alla convenienza di mantenere i colonnelli o tenenti-colonnelli comandanti d'artiglieria divisionale, debbo far rilevare la necessità di avere un comandante speciale per le due brigate d'artiglieria di corpo. Infine non si potrà mai abbastanza ripetere come l'importanza del servizio d'artiglieria consigli a porre a capo di questa, in pace ed in guerra, un maggior-generale per ogni corpo d'armata.

Avrei terminato questo studio, ma non posso trattenermi dall'esprimere ancora un voto, la realizzazione del quale sarebbe un vantaggio materiale e morale per l'artiglieria da campagna. Intendo parlare della separazione del treno e della sua costituzione in riparti speciali autonomi.

Non insisto nello sviluppare quest'idea, la quale troverà certamente un caldo appoggio in quanti credono che, per riguardi morali, il cannoniere non debba essere confuso con il soldato del treno, nè debba assumerne le funzioni, e ritengono inoltre che il còmpito proprio dell'artiglieria da campagna sia abbastanza arduo ed esteso, perchè le si risparmi l'incarico di pensare all'organizzazione ed alla manutenzione della maggior parte dei servizi di trasporto occorrenti all'esercito

ENRICO GONELLA
maggiore d'artiglieria.

GUERRA DI MONTAGNA

LA CAMPAGNA DEL 1747 SULLE ALPI

Il metodo storico conserva tuttora intiero il suo valore nello studio della guerra di montagna pel fatto che le conseguenze derivanti dalla trasformazione degli eserciti e degli armamenti risultano di assai minore rilievo che altrove nelle regioni montuose, ove gli elementi, che acquistano un predominio quasi assoluto sullo sviluppo delle operazioni di guerra, sono il terreno e le difficoltà amministrative: elementi che sono rimasti da molti secoli pressochè invariati e che impediscono l'azione in grandi masse, la quale è una delle caratteristiche dell'attuale modo di combattere.

Per tale ragione nell'esame di una recente e notevolissima pubblicazione sulla guerra della successione d'Austria combattuta per sette anni (1742-48) in Italia dalla Spagna e dalla Francia contro l'Austria ed il Piemonte (1), l'at-

(1) *Les guerres des Alpes. — Guerre de la succession d'Autriche* (1742-48). Mémoire extraite de la correspondance de la cour et des généraux par F. E. DE VAULT lieutenant-général directeur du dépôt de la guerre. Revu, annoté et accompagné d'un resumé et d'observations par P. ARVERS colonel d'infanterie, sous-directeur au ministère de la guerre (2 vol., Parigi, 1892). Vedi: *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1892, vol. IV e *Rivista militare italiana*, 1° febbraio 1893.

tenzione del lettore militare italiano è principalmente rivolta all'esposizione delle operazioni, che nella suddetta guerra si svolsero attraverso la regione alpina, sopra tutto nella campagna del 1747, in relazione ai ricordi storici, gloriosi per le armi italiane, che a quella campagna si collegano.

Il fatto più rilevante della suddetta campagna, la battaglia dell'Assietta, formò il soggetto di un importantissimo studio storico dovuto ad un dotto ufficiale superiore dell'esercito italiano (1). Questa pubblicazione conosciuta anche in Francia, ove ebbe l'onore di una traduzione (2), è stata largamente consultata dal colonnello Arvers insieme con altri documenti di origine italiana (3) per render completo quello dei suoi studî personali (raccolti nel 2° volume dell'opera da lui pubblicata) che costituisce il riassunto dei capitoli XI, XII, XIII e XIV della *Memoria* del generale de Vault relativi alla campagna del 1747; ed appunto, coll'aiuto dei suindicati documenti di fonte italiana e dello studio del colonnello Dabormida, il colonnello Arvers ha potuto ristabilire la verità intorno ad alcuni dati di fatto specialmente riguardanti la quantità delle truppe piemontesi che occupavano i trinceramenti dell'Assietta nella giornata del 19 luglio: dati che risultano erronei nelle relazioni dei generali francesi, i quali presero parte a quella campagna e in altri documenti sincroni, che vennero riprodotti nella *Memoria* del generale de Vault.

---

(1) *La battaglia dell'Assietta.* — Studio storico del colonnello Dabormida. *Rivista militare italiana*, anno 1877, Tom. III e IV, e pubblicazione separata coi tipi del Voghera, 1891.

(2) Lo studio storico del colonnello Dabormida fu tradotto in francese dal comandante Laporte.

(3) Il più importante fra questi è la « *Relation des campagnes faites par S. M. le roi de Sardaigne et par ses généraux avec des corps séparés* » scritta dall'abate Minutoli (già capitano nel reggimento di Guibert) quasi sotto gli occhi di Carlo Emanuele III, e contenente l'esposizione completa e particolareggiata delle operazioni militari dei piemontesi e degli austriaci dal 1742 al 1748.

Ma, indipendentemente da tale circostanza, le notizie e le osservazioni contenute nei suddetti documenti (di cui molti fino ad ora inediti), co' quali il colonnello Arvers ha arricchito l'esposizione della campagna del 1747 sulle Alpi, meritano di essere conosciute e prese in esame dal lettore italiano, il quale, nella precitata pubblicazione del colonnello Dabormida, ha già avuto mezzo di conoscere, nelle linee generali, l'andamento della predetta campagna ed in tutti i particolari, massime per ciò che riguarda la difesa dei trinceramenti dell'Assietta, la giornata del 19 luglio. Riputiamo pertanto non del tutto inutile, per gli studiosi di cose militari, riprodurre dal voluminoso lavoro del colonnello Arvers l'esposizione particolareggiata dei movimenti dei francesi nella zona alpina, durante la campagna del 1747, per invadere il Piemonte dal Delfinato, le relazioni di fonte francese sull'attacco del 19 luglio, l'indicazione delle ulteriori operazioni che si svolsero sulle Alpi fino al termine della campagna, facendo a tale esposizione seguire alcune considerazioni sull'indirizzo delle operazioni militari nei vari periodi della campagna.

Si ritiene opportuno premettere una sommaria descrizione di quella parte della zona alpina, che fu il teatro delle operazioni nella campagna del 1747.

Descrizione sommaria della parte di zona alpina nella quale si svolsero le operazioni della campagna del 1747 (1).

Il passaggio attraverso la grande catena alpina dalla testata della Durance nelle valli della Dora e del Chisone è costituito principalmente dal colle del Monginevra, il quale.

(1) Vedi l'annessa carta del teatro d'operazione della campagna del 1747 in Italia (Scala di 1 : 600000) ovvero la *Carta degli Stati Sardi* alla Scala di 1 : 250000.

malgrado la sua altezza di 1854 metri sul livello del mare, è al sicuro dalla tormenta e dalle valanghe.

Il solco aperto dalla Dora, dal colle del Monginevra e dalla Durance attraverso il massiccio alpino fu riconosciuto fino dagli antichi tempi come uno dei punti di più facile transito. Senza risalire al passaggio di Annibale (1), su quel solco venne costruita all'epoca romana una strada militare di prim'ordine (una via consolare): Susa, Briançon, Embrun, Gap erano luoghi di tappa delle legioni (2).

Vicinissima al colle del Monginevra e quindi al confine naturale tra Francia e Italia, è la piazza di Briançon sulla alta Durance, situata in un nodo di valli e di strade. La Guisane e la Cerveyrette affluiscono nella Durance sotto le mura della suddetta piazza, la quale nel 1747 era costituita da un ridotto centrale sulla riva destra della Durance a 1321 metri sul mare detto *Fort-du-Château* e da parecchie opere avanzate: il ridotto *des Sallettes;* il forte *Trois-têtes* (1467 *m*) in faccia alla città; il forte *Dauphin* allo stesso livello e circa mezzo chilometro ad est del precedente; il forte *Randouillet*, a sud del forte *Trois-têtes*, su

---

(1) Non è ancora risoluta la questione se Annibale abbia valicato le Alpi al Monginevra (che è in grado eminente il *passo Taurino*) ovvero al colle più meridionale dell'Argentiera.

(2) Il concetto strategico che aveva suggerito il tracciato generale della strada del Monginevra la quale, attraversato, nella sua più grande grossezza, il massiccio delle Alpi occidentali, sboccava nel centro della valle del Rodano, fu veramente degno dei romani. Questo tracciato, che fu seguito da Vittorio Amedeo II, nella campagna d'invasione del 1692, costituisce tuttora la principale linea d'operazione per scendere, lungo la Durance e la Drôme, dalle Alpi nella valle del Rodano, girando il campo trincerato di Grenoble e ricevendo protezione, contro gli attacchi che partissero da questo, dai massicci secondari del Pelvoux, del Devoluy e del Vercors.

La ferrovia che attraversa le Alpi dal Rodano a Briançon fu costruita dai francesi rimontando quasi su tutti i punti il tracciato della strada consolare.

di un'alta rupe che domina la valle di Cervières; il forte d'*Anjou* (1).

Gli sbocchi dall'Italia su Briançon sono determinati dalle naturali comunicazioni di questa piazza colle valli della Dora e del Chisone.

La prima di queste valli è contigua a quella di Bardonecchia, dalla quale pei colli di Thures, della Muande, del Vallon e principalmente dell'Échelle (che con facilità può rendersi praticabile al traino) si passa nelle vallate di Névache e della Clairée, e da queste pei colli di Buffère, di Longet, di Granon e di Barteaux nella valle di Monetier sulla Guisane.

La seconda comunica con Briançon pel colle del Monginevra e per altri passaggi secondari a sud del precedente, determinati dai colli della Coche, di Chabaud, di Gimond, di Bousson (detto anche del Bourget) che immettono nella valle laterale della Cerveyrette. Il primo dei suddetti colli sbocca alla Vachette, d'onde per la destra si avanza verso il forte Dauphin, e per la sinistra su Briançon: gli altri conducono per la destra a Cervières e di qui a Briançon passando sotto il forte di Randouillet; per la sinistra al colle d'Hysouard, d'onde pel colle di Lauzon a La Roche sulla Durance a valle di Briançon.

Un'altra comunicazione (meno diretta delle precedenti) tra

(1) La terza repubblica ha accresciuto notevolmente le difese di questa piazza in relazione alla sua importanza strategica, trasformandola in un grande campo trincerato di montagna costituito da tre linee. La *linea del Gontran*, tra la Durance e la Cerveyrette, la più prossima alla frontiera, si estende per 3 chilometri lungo la cresta rocciosa che unisce il monte Janus col monte Gontran. Le sue opere battono il passo del Monginevra, il sottostante ciglio di confine e le strade che dalla valle della Cerveyrette oltrepassano la frontiera. La *linea dell'Infernet*, dietro la precedente, le cui opere battono le tortuosità della strada del Monginevra e le valli della Clairée e della Cerveyrette. Una terza linea più interna è costituita al nord dalla batteria della Croix de Toulose: al centro dalle antiche opere della piazza: al sud dalla linea della Grand-Maye.

La Roche (e quindi Briançon) ed il versante alpino italiano ha luogo, fino dagli ultimi anni del secolo XVII, per la valle del Guil affluente della Durance. Tale comunicazione, attraverso i colli d'Abries (o di S. Martino) e della Croce, i cui passaggi convergono ad Abries nel Queiras, si collega colle valli Germagnasca e del Pellice, che erano allora abitate dai Valdesi. Nel 1692 Catinat, posto il campo a La Roche, costruiva il tratto di strada che rimonta il corso del Guil fino al castello di Queiras per mettersi in diretta comunicazione con questa piccola fortezza. La strada suddetta, partendo dalla riva della Durance, montava sul versante del ciglio frastagliato che sovrasta all'attuale piazza di Mont-Dauphin e che ha conservato il nome di *Crête de Catinat* e traversava quindi al colle di Furfande il gruppo roccioso della riva destra del Guil. Sussiste ancora tutta intiera col nome di *Chemin de Catinat* lasciatole dalla tradizione. Il suo costante comando sul letto incassato del Guil dà a questo tronco di strada notevoli proprietà militari, che furono più volte poste in rilievo nelle guerre combattute sulle Alpi nel secolo XVIII.

Il castello di Queiras, elevato nel medio evo al nodo delle comunicazioni del bacino del Queiras, laddove si distacca la sopra accennata strada che per Arvieux ed il colle di Hysouard conduce a Cervières, e trasformato dopo il 1692 in un piccolo forte (1), sbarrava la comunicazione fra le valli

(1) Nel 1692 i Valdesi ed i rifugiati francesi, espulsi dalla loro patria dalla intolleranza religiosa di Luigi XIV, condotti dallo Schomberg entrarono nel Queiras dalle valli valdesi attraverso i colli d'Abries e della Croce, scesero lungo il Guil fino ad Aiguilles e posero l'assedio al castello di Queiras, che venne soccorso in tempo da Catinat giunto dal Monginevra.

Dopo quest'assedio il piccolo castello medioevale fu trasformato, secondo i suggerimenti di Vauban, direttore generale delle fortificazioni, in un forte rispondente alle esigenze dell'epoca.

Il forte di Queiras è stato conservato dalla terza repubblica nel riordinamento del sistema difensivo di questa parte dalla frontiera alpina.

del versante italiano ed il corso della Durance a valle di Briançon (1).

Il colle del Monginevra presenta verso Francia una lunga insellatura, dalla quale si scende con comodo pendio fino ai risvolti delle Vachette (a mezza strada da Briançon) e, dopo la forte discesa fatta da quei risvolti, per una stretta fino alla piazza. Presenta invece un ripido scoscendimento verso Italia.

La posizione più opportuna per la difesa del passaggio contro Francia si trova, per l'accennata configurazione del terreno, anzichè sull'insellatura del colle (la cui occupazione risulterebbe vantaggiosa soltanto nel caso che si disponesse di forze sufficienti per l'offensiva) all'indietro di questa tra il villaggio di Cesana ed il colle di Sestrières, sul piccolo altipiano di Saint-Sicaire presso la strada che da Cesana conduce a Pinerolo. Dal suddetto altipiano si fronteggia lo sbocco del colle e si batte grande parte della strada nella discesa dal Monginevra a Cesana. Ai difensori è assicurata la ritirata alle spalle per la valle del Chisone, a destra per la strada che scende a Susa.

*
* *

Da Cesana a Susa. — Dalla conca di Cesana (1348 *m*), ove convergono anche i passaggi secondari che attraversano la cresta alpina ai sopra indicati colli della Coche, di Chabaud, di Gimont e di Bousson, si distacca la carreggiabile della Dora Riparia la quale fino ad Oulx (grosso borgo a 10,45 *km* da Cesana) si mantiene quasi sempre sulla destra del fiume, ad eccezione di un piccolo tratto tra i

(1) L'arteria del Guil e del Queiras potrebbe tuttora servire per passare dal versante italiano nella bassa Durance, evitando la piazza di Briançon. L'importanza di questa comunicazione aumenta pel fatto che il Queiras, attraverso il colle dell'Agnello transitabile col carreggio, si collega anche colla valle della Varaita.

ponti di Fenils, poco a monte del caseggiato che porta questo nome. Ad Oulx la strada si biforca con un ramo (14,50 *km*) per Savoulx e Beaulard a Bardonnecchia (1) e coll'altro (23 *km*) fino a Susa. A Pont-Ventoux, a valle di Oulx, la strada passa dalla destra sulla sinistra della Dora e si mantiene su questa riva fino ad Exilles.

Il forte di Exilles si erge su di un aspro blocco roccioso sulla riva sinistra della Dora dove la valle è molto ristretta: batte un lungo tratto di strada verso Oulx. Da Bardonnecchia, lungo il sentiero che segue il torrente Rochemolles fino alla località omonima, e quindi risalendo lungo il torrente di Valfredda, attiguo alla regione dei ghiacciai dell'Ambin, si giunge alle posizioni di Quattro Denti, Cappella Bianca, S. Colombano, a nord di Exilles.

Dopo Exilles la strada ripassa sulla destra della Dora e si mantiene su questa riva fino a Susa, nodo di comunicazioni di primaria importanza, ove sbocca la grande strada del Cenisio.

*
* *

Da Cesana a Pinerolo. — Da Cesana la strada conduce per Bousson, Sauze di Cesana e Champlas al colle di Sestrières, il quale, malgrado la sua considerevole altitudine (2561 *m*), è di facile accesso, tanto da non segnare un punto di notevole valore difensivo, e la difesa dovrebbe piuttosto esserne fatta dal vicino e già accennato altipiano di Saint-Sicaire.

Dopo il villaggio di Duc, la strada segue la valle del Chisone svolgendosi sempre sulla riva sinistra, ed è sbarrata dalle opere di Fenestrelle, poste su di un contrafforte

(1) È superfluo rilevare l'attuale importanza della rotabile Cesana-Oulx-Bardonnecchia che permette ai francesi di arrivare con una sola tappa (25 *km*) dal piede del Monginevra allo sbocco italiano della galleria del Frejus.

il quale, staccandosi dal primario al Prà-Catinat, scende come muraglia a stringere il Chisone contro il versante destro della valle (1).

Dopo la piazza di Fenestrelle s'incontra il villaggio di Perosa, sul quale scende la facile mulattiera che percorre la valle Germagnasca e pel colle d'Abries, come è stato precedentemente indicato, passa nella valle del Guil.

Da Villar Perosa fino a Inverso Porte la valle si allarga ed allo sbocco nella pianura presso Pinerolo s' incontra sulla sinistra un'importante posizione costituita da due contrafforti che si distaccano dal gruppo montagnoso del Freidour che divide la valle del Sangone da quella del Chisone.

Il primo di questi contrafforti detto *Roccia-Coltello*, spingendosi fin presso ai monti di riva destra, presenta una lunga traversa che accompagna e minaccia di fianco da Villar Perosa a Inverso Porte la strada e la racchiude poi da Inverso Porte ad Abbadia in una angusta stretta.

Il secondo contrafforte biforcandosi al nodo di S. Brigida (occupato da fortificazioni, allorquando i francesi possedevano Pinerolo) manda un ramo fino all' abitato di Pinerolo ed un altro che scende fino a M. Oliveto.

Sull'altipiano di Roccia-Coltello, che domina di 600 *m* circa la pianura di Pinerolo, venne sul finire di giugno del 1692 ad afforzarsi Catinat, che abbandonò Villar Perosa, quando Vittorio Amedeo II pose il campo sotto Pinerolo. Dalla posizione di Roccia-Coltello, rimontando la valle per Perosa e quindi valicando il colle delle Finestre poteva, all'occorrenza, portarsi verso Susa.

Il contrafforte di Roccia Coltello e quello di S. Brigida

(1) All'altezza delle opere di Fenestrelle sull'opposta riva del Chisone notasi un largo poggio coronato dalle rovine del forte Mutin, costruito dai francesi, secondo i disegni di Vauban, quando erano padroni di questa valle, e distrutto sotto il regno di Carlo Alberto, perchè ritenuto dal genio piemontese più dannoso che utile nella difesa contro Francia.

costituiscono due linee di resistenza parallele per impedire al nemico l'uscita dalla valle.

Una linea sussidiaria a quella della Valle del Chisone è la mulattiera, la quale partendo dal colle della Croce (che immette nella valle del Guil) percorre la valle del Pellice o di Luserna, mantenendosi indipendente fino allo sbocco nella pianura. Questa mulattiera comunica colla via principale attraverso il Colle d'Angrogna.

***

Contrafforte tra Dora e Chisone. — A differenza degli altri contrafforti che in questo tratto della zona alpina dividono le valli del versante italiano, quello che si erge tra Dora e Chisone è per la massima parte accessibile, comprendendo spaziosi altipiani ed essendo attraversato da numerosi valichi mulattieri (praticabili talvolta anche nella stagione invernale), i quali permettono lo spostamento di forze considerevoli dall'una all'altra delle anzidette vallate (1).

Per tali condizioni, eccezionali in regioni di alta montagna, l'occupazione delle principali posizioni di questo contrafforte s'impone all'invasore il quale disceso per la valle della Dora o per quella del Chisone debba intraprendere l'assedio di Exilles o di Fenestrelle, mentre, per l'anzidetta ragione, ai difensori di queste piazze occorre rimanere in possesso delle posizioni stesse.

Gli accessi alle posizioni di maggior importanza tattica, esistenti sul contrafforte tra Dora e Chisone, sono assai più numerosi e facili sulla fronte che sul rovescio e quindi

---

(1) Catinat ai primi di novembre del 1690, dopo aver finto di ritirarsi per la valle del Chisone verso il Delfinato, attraversò repentinamente il contrafforte tra Chisone e Dora al colle delle Finestre (2216) con tre brigate di fanteria e due reggimenti di cavalleria, malgrado che le nevi fossero già alte sul colle e sui terreni circostanti e, disceso nella valle della Dora, piombò sopra Susa che, pochi giorni dopo (13 novembre), dovette capitolare.

le condizioni per la loro occupazione non sono eguali per l'attaccante e pel difensore, come ebbe già a notare il generale Bourcet, il quale, relativamente all'altipiano dell'Assietta, che costituisce la posizione più rilevante e la vera chiave del contrafforte osservava che (1): « cette position n'est, à beaucoup près, pas si bonne contre les « troupes qui vendraient de Côteplane que contre celles « qui vendraient de Fenestrelle et de Suse; parce que les « premières pourraient marcher par le sommet ou par les « penchants en plusieurs colonnes, au lieu que les secondes « seraient forcés de deboucher par des defilés sur les quelles « on pourrait les arrêtér, ou de monter des penchant fort « étendus et fort rapides ».

* *
* * * *

Un altro dei principali passaggi attraverso il massiccio alpino, più a sud del precedente, ha luogo dalla bassa Durance nella valle di Stura pel colle dell'Argentiera, detto anche della Maddalena o di Larche (2).

---

(1) Il generale Bourcet nato nella valle del Chisone, quando questa era ancora in potere dei francesi, fu, ai suoi tempi, il più profondo conoscitore di questo tratto della zona alpina. Prese parte attiva a tutte le campagne combattute sulle Alpi dal 1742 al 1747 come consigliere dei generali spagnuoli de Glimes e di Las Minas, del principe di Conti, dei marescialli di Maillebois e di Bellisle e fu autore di quasi tutti i loro piani di operazioni. Lasciò due manoscritti: *Principes de la guerre des montagnes;* e: *Étude des campagnes de 1742 à 1748.* Dal primo, che venne pubblicato nel 1888 per cura del colonnello Arvers, abbiamo tolto il giudizio sopra riportato.

(2) Il passo dell'Argentiera, che perdè molto della sua importanza dopo che i romani dal largo fossato pel quale sbocca la Dora Riparia vennero condotti alla scoperta del Monginevra, fu assai percorso nell'antichità. Secondo alcune recenti indagini (e stando anche ad un brano di Varrone), Annibale sarebbe sceso in Italia per l'Argentiera. Ad avvalorare tale opinione soccorre la circostanza che le difficoltà, incontrate dall'esercito di Annibale nell'attraversare la zona alpina, presentano grande analogia con

A valle di Embrun, al ponte di Savines, si distacca dalla Durance la strada la quale conduce al colle suddetto percorrendo l'angusta valle dell'Ubaye.

Rimontando questo corso d'acqua s'incontra dapprima S. Vincent, ove esisteva un piccolo forte costruito nel 1692 dai duchi di Savoia che allora possedevano la valle di Barcellonette (1), quindi la posizione di Tournoux costituita da un terrazzo, addossato alle montagne della riva destra dell'Ubaye, dal quale si prende d'infilata la strada che discende al colle dell'Argentiera e si può perciò contrastare l'avanzarsi delle truppe, che, valicato quel colle e gli adia-

---

quelle che ebbero, nell'epoca moderna (1515 e 1744) ad affrontare gli eserciti che valicarono il colle dell'Argentiera.

Nel 1515 l'esercito di Francesco I, forte di 50,000 uomini (41,000 fanti, 5000 cavalieri, 72 grossi cannoni ed un gran numero di piccoli pezzi da montagna) montando da Guillestre al colle di Vars, valicò la grande catena alpina al colle dell'Argentiera (incontrando nel trascinare i cannoni e le bestie da soma le stesse difficoltà affrontate da Annibale per gli elefanti), discese nella valle di Stura (allora non percorsa da strada rotabile) e, rotta a forza di mine la rupe di Pietra-Porzio che sbarrava la valle, sboccò su Cuneo.

Questo itinerario percorso da Francesco I, venne male a proposito dimenticato dai francesi nel 1692 durante la guerra della lega d'Asburgo. Mentre Luigi XIV e Catinat prendevano i provvedimenti per contrastare l'ingresso in Francia alle truppe del duca di Savoia e dei suoi alleati pel Moncenisio, il Mouginevra e il Colle di Tenda (le strade classiche del commercio e della guerra), Vittorio Amedeo II rifacendo, in senso inverso, la marcia di Francesco I, rimontava la valle della Stura e valicati i colli dell'Argentiera e di Vars, sboccava su Guillestre e nella valle della Durance, d'onde, per i piani di Embrun e di Gap, si apriva una via naturale d'invasione fino al centro del Delfinato.

Nel 1744 il colle dell'Argentiera fu attraversato dalle truppe del principe di Conti che, discese per la valle di Stura, assediarono Cuneo. Queste truppe, ritirandosi nel novembre, per la stessa valle, dopo tolto l'assedio, perderono, per la rigidezza del clima, più di 100 uomini alla Stretta delle Barricate e sul colle dell'Argentiera perirono tutti gli uomini ed i muli che trasportavano il tesoro dell'armata.

(1) Nel riordinamento difensivo della frontiera alpina, compiuto dalla 3ª repubblica, il forte San Vincent è divenuto il nucleo centrale di opere e di batterie avanzate.

centi passaggi sussidiari, fossero dirette sia verso Barcellonette sia, pel colle di Vars, su Guillestre (1).

Al colle dell'Argentiera (1995) dominato generalmente da venti freddissimi, si ascende dal versante francese assai ripidamente e la strada è dominata per parecchi chilometri da chi si trova sul ciglio del colle, mentre dal versante italiano presenta assai minori difficoltà d'accesso.

Scendendo in val di Stura, a circa metà strada dal colle a Vinadio, s'incontra, all'altezza di Ponte Bernardo, la posizione delle Barricate, quindi le posizioni di Vinadio e di Demonte, sull'ultima delle quali esisteva un grandioso forte di sbarramento, preso e fatto saltare col mezzo delle mine dal principe di Conti nel 1744, nella ritirata dall'assedio di Cuneo, quindi ricostruito dai piemontesi e distrutto da Napoleone I. A circa 4 chilometri dallo sbocco nella pianura, a Borgo S. Dalmazzo (ove concorre pure la strada del colle di Tenda), si trova la posizione di Gaiola.

Linee sussidiarie a quella della valle di Stura percorrono le valli della Varaita, della Maira e della Grana. La valle della Varaita (lunga 45 *km*) è notevole per l'ampiezza del fondo pianeggiante, sopratutto nella parte centrale. Dalla sua testata è facile il passaggio nella valle dell'Ubaye, attraverso i colli di Longet e di Chabrière, e comunica

---

(1) Sulla posizione di Tournoux venne per la prima volta nel 1693 costituito un campo trincerato provvisorio da Catinat, quando i francesi penetrarono nella valle dell'Ubaye pel colle di Vars e per la strada che rimonta quel corso d'acqua, e dopo la riunione della valle di Barcellonette alla Francia fu rafforzato con trinceramenti e con ridotti. Il campo trincerato di Tournoux, per le risorse d'ogni genere che vi erano accumulate, fu considerato come un perno di operazioni e di rifugio durante tutte le guerre del XVIII secolo, comprese le campagne della rivoluzione. Sotto il regno di Luigi Filippo fu ritenuto non più soddisfacente alle esigenze della difesa su questa parte della frontiera e venne sostituito da un forte costruito su di uno sperone che fiancheggia la destra del terrazzo di Tournoux. La 3ª repubblica ha fatto del forte di Tournoux, come di quello di S. Vincent, il nucleo centrale di altre opere e batterie.

anche colla valle del Guil per mezzo del colle dell'Agnello. La valle della Maira è congiunta alla valle dell'Ubaye da alcuni passaggi mulattieri attraverso i colli di Stropia, di Sautron e di Monyes e della mulattiera che da Prazzo, nella valle suddetta, conduce al colle di Chabrière.

* *
* * * *

Linee di spostamento — Sul versante francese. — L'arco descritto dalla cresta delle Alpi dal Monginevra all'Argentiera ha per corda la linea di spostamento Briançon-Mont-Dauphin-Colle di Vars-Tournoux, la quale può proseguire per Barcellonette, Colmars, Castellane ed Antibo fino al littorale.

L'accennata linea di spostamento segue il corso della Durance da Briançon a Mont-Dauphin ove il Guil affluisce nella Duranee.

Il blocco roccioso che domina il quadrivio delle vallate di Vars, del Queyras, di Briançon e d'Embrun costituisce una posizione i cui vantaggi furono rilevati da Catinat e da Vittorio Amedeo II durante la campagna del 1692. Giunto al fine della campagna, il Vauban nel Delfinato propose di costruire sulla montagna di Malaure (1) una piazza forte a cui venne dato il nome di Mont-Dauphin (2).

---

(1) Questa posizione, deserta prima del 1892, era chiamata montagna di Malaure (*mala aura),* perchè soggetta a venti periodici come se ne incontra nelle regioni montuose.

(2) Il forte di Mont-Dauphin è stato recentemente migliorato nel riordinamento difensivo di questa parte della zona alpina ed è considerato come uno dei baluardi della frontiera. Non sembra per altro difficile, per chi muove dall'Argentiera su Tournoux, e di là pel colle di Vars su Guillestre, di girare la piazza di Mont-Dauphin pel sud e toglierne le comunicazioni colla bassa Durance, a meno che il difensore non occupi preventivamente Guillestre, come fece il Berwick nel 1710 per paralizzare un tale movimento girante degli austro-sardi, ovvero non arresti l'avanzarsi dell'invasore sotto la posizione di Tournoux, che, anche per questo riguardo, possiede una grandissima importanza.

Dopo Mont-Dauphin la linea di spostamento, abbandonato il corso della Durance, sbocca nel piano di Guillestre, nodo stradale di grande importanza, ove insieme alla suddetta linea convergono il sentiero del Queyras, nel bacino del Guil, e quello del colle di Vars. Le fortificazioni di Guillestre, espugnate da Vittorio Amedeo II nel 1692, non vennero più ricostruite.

Proseguendo per una mulattiera, ma accessibile con pochi adattamenti alle artiglierie, verso il colle di Vars (1), da questo colle egualmente mulattiero, che per altro nelle guerre dello scorso secolo fu sempre valicato dal carreggio (2), la linea di spostamento giunge a Tournoux.

Da Mont-Dauphin si distacca un'altra linea di spostamento parallela alla precedente, la quale segue il corso della Durance fino a qualche chilometro a valle di Embrun e quindi per Seyne e Digne giunge a Castellane, d'onde al littorale. I punti più importanti di questa linea di spostamento sono: la piazza di Embrun, assediata e presa nel 1692 da Vittorio Amedeo II, ed in seguito restaurata dai francesi (3); Castellane ad eguale distanza da Barcellonette e da Nizza e quindi opportunissima per un concentramento di truppe da avviarsi, secondo le esigenze eventuali di guerra, o verso la zona alpina o verso il littorale (4).

---

(1) Il colle di Vars deve essere stato probabilmente attraversato dalle orde celtiche, attratte verso l'Italia. Giunte alla testata della valle della Durance, non volendo voltare le spalle al sole, s'indirizzarono su quei larghi piani che costituiscono il suddetto passo e quindi pel colle dell'Argentiera verso la valle del Po.

(2) Il colle di Vars nel 1515 fu attraversato da Francesco I con numerosa artiglieria; nel 1692 dagli austro-sardi che dal colle dell'Argentiera invasero il Delfinato; nel 1744 da una parte delle truppe del principe di Conti, che scesero per la valle della Stura.

(3) La 3ª repubblica nel riordinamento della difesa in questa parte della frontiera ha cancellato Embrun dal novero delle piazze forti e ne ha smantellato le fortificazioni.

(4) Nelle campagne della guerra di successione d'Austria (1742-48), questa linea servì più volte per eseguire rapidi spostamenti di truppe. Nel 1744 fu percorsa da tutto l'esercito franco-ispano forte di 60 000 uomini.

Sul versante italiano. — Non esistono su questo versante le comode vie di spostamento, che costituiscono una delle proprietà caratteristiche del versante francese. Ad eccezione del contrafforte tra Dora e Chisone, quelli altissimi che si staccano dalla cresta alpina e separano le valli del Chisone, del Pellice, del Po, della Varaita, della Maira, della Grana e della Stura sono attraversati soltanto da sentieri percorribili da partiti di milizie destinate alla difesa delle valli intermedie alle due principali del Chisone e della Stura, tra le quali perciò le comunicazioni risultano difficilissime.

Unica linea di spostamento (costituita da una mulattiera) può considerarsi quella che, distaccandosi dalla valle di Stura a Sambuco dopo le Barricate, attraversa il colle del Mulo, e quindi prosegue su la Marmora in val di Maira, fino che giunge sulla Varaita a Castel Delfino (1).

Una linea importantissima di spostamento, in questa parte dello scacchiere alpino occidentale è quella che da Lantosca nella valle della Vesubia passa nella valle della Tinea, rimonta questa lunghissima valle e, lasciando a nord il nodo dell'Enciastraia, sbocca nella valle di Barcellonette, dirigendosi a Tournoux. Tale comunicazione rende possibile uno spostamento di forze da Nizza a Briançon.

Il contrafforte tra la valle della Tinea e la vicina valle di Stura è attraversato soltanto da sentieri che passano al sud del colle dell'Argentiera pel colle Pourriac e pel colle del Ferro e dalle mulattiere che, distaccandosi dalla valle della Stura a monte di Vinadio, valicano il contrafforte ai passi di Collalunga, di S. Anna e della Lombarda.

* * * * * *

L'antica regione, detta del Brianzonese, costituitasi nel medio evo a Stato indipendente per la libera aggregazione

---

(1) Durante le campagne dal 1742 al 1748 questa strada fu fatta adattare da Carlo Emanuele III pel passaggio delle artiglierie, in modo da costituire una linea di spostamento che volle contrapporre a quella di Briançon-Tournoux sul versante francese.

dei comuni, ed annessa in seguito al regno di Francia col resto del Delfinato (1), comprendeva sul versante alpino italiano le alte valli d'Exilles, di Fenestrelle e di Castel Delfino, bagnate dalla Dora, dal Chisone e dalla Varaita. Nella valle del Chisone il confine storico del Delfinato cadeva tra Fenestrelle e Perosa allo sprone di Beo-Dauphin; ma il cardinale di Richelieu aveva aggiunto al territorio francese tutta la rimanente parte della vallata e portato il confine al piede delle montagne, occupando la piazza di Pinerolo che, afforzata da Vauban, divenne il perno delle operazioni dei francesi in Italia. Dietro questa piazza, la valle del Chisone assicurava le comunicazioni con Briançon e con Susa, e la linea Pinerolo-Susa (nei periodi in cui quest'ultima piazza era occupata dai francesi) costituiva contro gli attacchi dalla valle del Po una prima linea di difesa determinata dalle pendici degli ultimi contrafforti delle Alpi (2).

In seguito al trattato di Torino (29 agosto 1696) col quale Vittorio Amedeo II, distaccandosi dalla lega d'Asburgo, conchiuse la pace con la Francia, questa restituiva al Piemonte le piazze smantellate di Casale e Pinerolo, conservando peraltro sul versante italiano le tre valli di Exilles, di Fenestrelle e di Castel Delfino.

Pel trattato d'Utrecht (1713) Luigi XIV cedeva le tre anzidette vallate a Vittorio Amedeo II, il quale cedeva, a sua volta, alla Francia la valle di Barcellonette, antica dipendenza della contea di Provenza. L'anzidetto trattato, prendendo per base la teoria delle frontiere naturali, fece coincidere, in questa parte della zona alpina, la linea di

(1) Il Delfinato, la Savoia e la Provenza erano principati feudali della regione alpina sorti nel medio evo dai residui di un regno, che si era costituito dopo lo smembramento dell'impero di Carlo Magno.

(2) Questo avvenne nella campagna del 1692 e nelle successive, essendosi Catinat reso padrone della piazza di Susa dopo la battaglia di Staffarda.

confine tra la Francia ed il Piemonte col ciglio di divisione delle acque (1).

Fino dalla prima campagna della guerra di successione austriaca (1742) la Savoia rimase nelle mani degli spagnuoli, dinanzi alle forze preponderanti dei quali Carlo Emanuele III (che aveva già nel corso di quella campagna perduto una prima volta e poi riconquistato la Savoia) fu costretto a ritirarsi pel Moncenisio (2). La contea di Nizza rioccupata dagli austro-sardi sul finire della campagna del 1746 fu riconquistata (come sarà fra breve indicato) dai franco-ispani condotti dal maresciallo di Bellisle e dal marchese di Las Minas nel maggio del 1747. In conseguenza la frontiera che divideva il Piemonte dalla Francia, quando s'iniziò la campagna del 1747 sulle Alpi, era presso a poco quella che attualmente esiste tra la Francia e l'Italia.

Per tale condizione di cose, resta luminosamente confermato quanto già accennammo nella premessa, che cioè lo studio delle operazioni le quali nella suddetta campagna si svolsero attraverso la zona alpina è della massima importanza, e che gli ammaestramenti, i quali se ne possono trarre, sono dei più istruttivi. Le ragioni che hanno consigliato il dotto colonnello francese ad intraprendere la pubblicazione di documenti, che, a suo avviso, non sarebbe stato opportuno lasciare ancora più a lungo nell'oblio, e ad offrire il nuovo lavoro ai suoi commilitoni della frontiera alpina (3) bastano a giustificare l'opportunità che sopra tutto

---

(1) La teoria delle frontiere naturali fu, circa un secolo e mezzo dopo, applicata da Napoleone III ad un'altra zona della regione alpina, che divide la Francia dall'Italia, col trattato di Villafranca (1859) che decretò l'annessione della Savoia alla Francia.

(2) Questa ritirata, eseguita nel mese di dicembre, per l'eccessiva rigidità dell'inverno di quell'anno, poco mancò si convertisse in un disastro, sebbene si operasse nel proprio territorio.

(3) Nous offrons ce livre à nos camarades de la frontière des Alpes comme une mine à exploiter par la richesse et la valeur des documents qui s'y trouvent réunis. — Préface.

quelli dei suindicati documenti, i quali riguardano lo sviluppo delle operazioni della campagna del 1747 sulle Alpi, siano conosciuti e presi in esame dagli studiosi di cose militari in Italia.

Operazioni della campagna del 1747 sulle Alpi.

I.

Operazioni preparatorie.
Concentramento nella vallata di Lantosca delle truppe destinate all'armata del Delfinato.

Al principio del 1747 i rinforzi pervenuti dalle Fiandre avevano portato l'esercito francese a 85 battaglioni e 22 squadroni: gli spagnuoli avevano 25 battaglioni e 14 squadroni. Totale delle forze franco-ispane: 44 000 uomini di fanteria e 6000 di cavalleria.

Il maresciallo di Bellisle iniziò fino dai primi di gennaio i preparativi necessari per riprendere l'offensiva e ricacciare gli austro-sardi dalla Provenza. Coll'appoggio del marchese di Las Minas comandante degli spagnuoli, il movimento offensivo iniziato il 5 gennaio fu condotto così vigorosamente che il generale Brunn si trovò costretto a ripassare il Varo cogli austro-sardi il 2 febbraio, ed il 3 il maresciallo di Bellisle scriveva al duca d'Argenson: « Il ne « reste plus un seul autrichien de l'autre côté du Var: la « Provence est intièrement delivrée. »

Il 17 febbraio l'esercito franco-ispano prese i quartieri d'inverno sul Varo, in Provenza, in Linguadoca: 30 battaglioni furono dal maresciallo di Bellisle rinviati nel Delfinato e nel Brianzonese.

A misura che i franco-ispani si allontanavano, il generale Brunn fece sfilare le sue truppe per la riviera di Genova e pel colle di Tenda, lasciando sull'alto Varo, nella contea di Nizza ed in una parte della riviera di Ponente, 25 battaglioni, di cui 10 austriaci e 15 piemontesi, sotto gli ordini del generale Leutrum.

Gli altri battaglioni furono acquartierati in Piemonte.

Sulla metà di maggio sembrò al maresciallo di Bellisle di avere potuto indurre il marchese di Las Minas ad assentire al vasto piano di operazioni che aveva ideato pel proseguimento della campagna. Si trattava di concentrare sul Varo la maggior parte della fanteria francese e spagnuola per impadronirsi della contea di Nizza e per marciare in soccorso di Genova assediata dagli austro-sardi; di formare tre campi: a Guillestre, a Tournoux e a Briançon; di riunire un corpo considerevole di truppe presso Digne, alla portata di raggiungere l'armata del Varo, per marciare su Genova, ovvero su Briançon per intraprendere l'assedio d'Exilles, mentre la cavalleria avrebbe potuto penetrare in Piemonte, per la vallata di Castel Delfino (Varaita), per operarvi una diversione destinata a richiamare le truppe che erano all'assedio di Genova.

L'esercito, di cui il maresciallo di Bellisle poteva allora disporre per un sì vasto piano di operazioni, risultava, pei nuovi rinforzi sopraggiunti, di 96 battaglioni, 65 squadroni (40 di cavalleria e 25 di dragoni) con 11 tenenti generali, 27 marescialli di campo e 43 brigadieri. Le truppe spagnuole ammontavano a 83 battaglioni e 40 squadroni, tenuto conto di quelle che stavano per giungere dalla Spagna.

Passato il 3 giugno il Varo dai franco-ispani e costretto il generale Leutrum, sopraffatto da forze troppo superiori, a ritirarsi lungo la riviera, fu intrapresa l'espugnazione del castello di Ventimiglia, condotta a termine in quattro giorni (27-30 giugno).

Frattanto a Mentone, ove erasi stabilito il quartier generale, venne a manifestarsi più apertamente il dissenso,

che già esisteva tra Bellisle e Las Minas, circa all'indirizzo da darsi alle successive operazioni di quella campagna.

Il marchese di Las Minas voleva avviare il grosso delle forze dalla Provenza per la riviera di ponente su Genova e, dopo aver costretto gli austro-sardi a levarne l'assedio, passare l'Appennino alla Bocchetta e minacciare la Lombardia. Era in sostanza il piano di operazione attuato nella campagna del 1745 dal maresciallo Maillebois il quale, avendo di fronte austriaci e piemontesi, sboccò dal colle suddetto e giovandosi della circostanza che, per la differenza degli obbiettivi da coprire, due e divergenti erano le linee di ritirata che attraevano gli alleati, indusse con dimostrazioni lo Schulenburg ad accorrere cogli austriaci a coprire la Lombardia. Allontanato questo, piombò su Carlo Emanuele III che si era ritirato nel campo di Bassignana e potè vincerlo prima che gli austriaci fossero in grado di soccorrerlo (1).

Il maresciallo di Bellisle riteneva invece poco prudente avviare due eserciti, che riuniti ammontavano quasi a 100,000 uomini, per una strada angusta e serrata, tra il mare e il piede delle montagne, interrotta da torrenti e da molteplici ostacoli, lunga oltre 40 leghe, da Ventimiglia a Genova. Nella sua *Memoria*: « Sur les moyens d'entrer en « Italie par le comté de Nice le long de la mer et par la « rivière de Genes » (5 aprile 1747) dopo avere annoverato le ragioni, per le quali un tal piano potè avere una felice attuazione nel 1745, rappresenta vivamente: « il pericolo « di avanzare per una via stretta e seminata di ostacoli, « dove non si può marciare che uno a uno: la difficoltà di « proteggere una linea di operazione così estesa, la quale

(1) Analoga manovra, eseguita con maggiore rapidità, nel 1796 dal generale Bonaparte (il quale forse ebbe a trovarne gli elementi nello studio della campagna del 1745) condusse allo stesso risultato della separazione degli austriaci dai piemontesi.

Manovre di questo genere, potendo tagliare le nostre più dirette comunicazioni coll'Italia centrale, riuscirebbero oggidì, se felicemente condotte a termine, immensamente più decisive contro di noi.

« offre il fianco da una parte al nemico che occupa le al-
« ture, dall'altra alla flotta inglese padrona del mare » (1).

Il progetto del maresciallo di Bellisle era di avviare verso il Delfinato una parte considerevole delle forze franco-ispane per espugnare Exilles, invadere il Piemonte ed operare una diversione all'assedio di Genova.

Il maresciallo di Maillebois aveva già nel 1745 tentato l'espugnazione di Exilles per dare agli eserciti franco-ispani una linea di comunicazione più breve e più sicura di quella della Bormida. L'operazione fu affidata al marchese di Lautrec, il quale, ai primi di settembre, occupate alcune posizioni attorno ad Exilles, cinse d'assedio questa piazza presidiata da soli 400 uomini di truppe regolari, da una compagnia della riserva e da 20 artiglieri. Non avendone potuto superare la resistenza e sopraggiunti rinforzi ai piemontesi, sulla fine del mese stesso abbandonò l'assedio e si ritirò prima sul colle di Sestrières, quindi a Briançon.

Se il tentativo su Exilles del 1745 non potè raggiungere lo scopo (2) perchè eseguito con forze troppo scarse, il duca di Bellisle riteneva che impiegandovi forze più considerevoli sarebbe indubbiamente riuscito. Ai 30 battaglioni che si trovavano già nel Delfinato e nel Brianzonese per proteggere i passaggi delle Alpi sarebbe bastato, a suo avviso, di aggiungerne altri 20. Con questo corpo di truppe, divenuto abbastanza forte per passare dall'osservazione all'azione, si poteva espugnare Exilles ed invadere il Piemonte. Aperta ai franco-ispani la strada su Torino, Carlo Emanuele III sarebbe stato costretto di richiamare a difesa dei

(1) Queste considerazioni del maresciallo di Bellisle non sono prive di attualità, e pongono in evidenza che, coi grandi effettivi di oggidì, un simile piano d'invasione non potrebbe presentare probabilità di successo se non quando fossero cadute le difese dell'Appennino ligure e se l'invasore non fosse padrone del mare.

(2) Il Re di Sardegna fu tuttavia obbligato da tale diversione su Exilles a lasciare una parte dei suoi battaglioni verso le Alpi, mentre i francesi assediavano e prendevano la piazza di Alessandria.

propri Stati tutte le sue truppe, e gli austriaci privati dell'aiuto di queste (1) avrebbero dovuto togliere l'assedio a Genova.

***

Intorno a tale dissenso tra i due generali francese e spagnuolo si attendeva la decisione superiore dalle rispettive corti, presso le quali i generali suddetti avevano avuto cura di patrocinare la propria causa. Il duca di Bellisle era talmente convinto dell'opportunità del suo piano, e persuaso che avrebbe saputo trasfondere la propria convinzione nell'animo del re ed in quello del ministro della guerra, che aveva già in precedenza tutto disposto per non perdere un istante dopo che fosse pervenuto il desiderato assenso, ed i più minuti particolari dell'operazione erano stati da lui concordati col tenente generale cavaliere di Bellisle, suo fratello (3).

---

(1) Dodici battaglioni piemontesi, destinati ad operare contro Genova, erano giunti davanti alla piazza sulla fine di maggio e ne intrapresero il blocco dal lato di ponente.

(2) Oltre le considerazioni d'indole militare, una potente ragione di famiglia rendeva il duca di Bellisle desideroso di effettuare la divisata invasione del Piemonte dal Delfinato. Ce ne rende informati il duca di Broglie nei suoi: *Études diplomatiques sur le Ministère des deux d'Argenson* (pubblicati nella *Revue des Deux-Mondes* dal 1890 al 1892) colle parole che crediamo di riportare sia pel loro interesse storico, sia perchè gettano ampia luce sulle ragioni d'ordine non militare, alle quali fu in gran parte dovuto l'indirizzo delle operazioni dei francesi in quella campagna.

« À plus de soixante ans accomplis et deçu déjà dans ses hautes espé-
« rances, s'il ne se fût agi que de travailler à son succès personnel,
« peut-être Bellisle eût-il été moins sensible que par le passé aux dé-
« sirs et aux rêves de l'ambition. Mais une pensée plus disintéressée et
« presque aussi chère l'animait dans cette nouvelle épreuve. Son frère,
« le chevalier, avec qui il était dès l'enfance tendrement uni, et qui avait
« toujours modestement rempli à ses côtés le rôle de confident et de
« conseiller, venait de sortir aux yeux de tous de cette position secon-

Fino dal mese di aprile, quando di ritorno da Parigi, riprese il comando delle truppe, nella speranza di potere in seguito effettuare la divisata invasione del Piemonte dal Delfinato, aveva dato ordine al signor de Sérilly, intendente dell'armata in questa regione, di creare, a qualunque costo, magazzini di foraggio. Mentre si proseguivano le operazioni sul Varo e nella contea di Nizza, le truppe acquartierate nel Delfinato sotto gli ordini del tenente generale d'Argouges cominciarono il 3 di giugno a formare i divisati campi a Tournoux, a Guillestre e a Briançon (1) ai quali continuarono ad arrivare fino al 12, poichè, fatta eccezione dal colle dell'Argentiera, tutti i passaggi erano ancora coperti di neve. Contemporaneamente, nella prima metà di giugno, si continuarono nel Delfinato le disposizioni per le operazioni che si trattava d'intraprendere da questa parte, dopo avere espugnato Villafranca ed occupato il castello di Ventimiglia.

Per imprimere maggiore attività alla preparazione, il maresciallo di Bellisle, malgrado una discussione avuta il 17 giugno a Mentone col marchese di Las Minas, dalla quale emersero incertezze che soltanto ordini tassativi delle

« daire. Appelé par son tour de service à servir d'aide de camp à Mau-
« rice de Saxe, dans la journée de Rocoux, il s'était acquitté si valeu-
« reusement de son devoir, qu'une part de la victoire lui était attribuée
« d'un commun nom; depuis lors, la direction de l'armée d'Italie lui
« avait été remise avant l'arrivée, puis pendant l'absence de son frère et
« il y avait fait preuve de toutes les qualités propres au commandement
« supérieur. Ces services, très-appréciés, le plaçaient au premier rang
« des officiers de son grade. S'il venait à y joindre quelque action d'é-
« clat, dont le resultat fût incontestable, il n'était pas de si haute ri-
« compense qui ne pût lui étre légitimement accordée. L'amitié frater-
« nelle devait chercher à lui en fournir l'occasion et à lui en réserver
« l'honneur. Deux maréchaux dans une même famille, c'eût été une
« grandeur presque sans exemple ».

(1) Il campo di Tournoux raccoglieva 12 battaglioni: 5 il campo di Guillestre e 6 quello di Briançon. Il generale d'Argouges stabilì il suo quartier generale a Embrun.

due corti avrebbero potuto far cessare, inviò a Briançon il maresciallo di campo d'Arnault il quale, per la conoscenza che aveva di quella parte di frontiera, poteva, meglio di qualsiasi altro ufficiale, secondare i suoi intendimenti. Risultando poi che gli austro-sardi, posti sotto gli ordini del generale Leutrum, dopo che Bordighera e S. Remo erano stati occupati dai franco-ispani, si erano internati nelle montagne fra Oneglia e Ormea e che pochi battaglioni si trovavano in Piemonte a disposizione di Carlo Emanuele III, il maresciallo di Bellisle nella speranza di operare per sorpresa troncò ogni indugio e fece inviare il 21 giugno una testa di colonna a Lantosca, che il 23 fu seguita da due brigate di fanteria (Bourbonnais e Condé) sotto gli ordini del maresciallo di campo de Bissy (1).

Queste truppe furono fatte avanzare nella valle della Tinea su S. Salvatore ed Isola, d'onde potevano minacciare la vicina valle di Stura. Pochi giorni dopo altre due brigate e due battaglioni spagnuoli, sotto il comando del maresciallo di campo de Mailly si misero in marcia verso Lantosca (ove giunsero il 4 luglio) per seguire le truppe che si erano già avviate nella valle della Tinea.

La cavalleria rimasta nei dintorni di Lione fu avviata al campo di Valenza (ove giungeva il 5 luglio e formava un corpo di 33 squadroni) ed il reggimento dragoni del re fu fatto avanzare da questo campo fino a Gap.

(1) Secondo la *Memoria* del generale de Vault, le brigate che furono avviate a Lantosca il 23 giugno sarebbero state tre (Bourbonnais, Condé e Bretagne). Dai documenti raccolti dal colonnello Arvers e riassunti nelle note costituenti coi medesimi il 2° volume della pubblicazione, risulta invece che la brigata Bretagne non era compresa fra le truppe (20 battaglioni, di cui 18 francesi e 2 spagnuoli) destinati a raggiungere l'armata del Delfinato; che il 23 giugno vennero avviate a Lantosca le due brigate Bourbonnais e Condé (9 battaglioni) le quali furono seguìte dalle altre due brigate La Roche-Aymon e Poitou (9 battaglioni) e dai 2 battaglioni spagnuoli il 4 luglio.

*
* *

Dopo l'occupazione di Ventimiglia avvenuta il 1° luglio, trascorsero alcuni giorni nell'inazione dovuta alle incertezze del marchese di Las Minas ed alla mancanza di ordini delle due corti. Il 4 luglio giunse al quartier generale di Mentone la notizia che Genova era libera e che le operazioni d'assedio erano state abbandonate dagli austriaci in seguito alla ritirata dei battaglioni piemontesi che Carlo Emanuele III, appreso l'iniziato movimento dei francesi nella valle della Tinea, quello della cavalleria verso le frontiere del Delfinato e viste le altre disposizioni offensive dalla parte delle Alpi, aveva richiamato a difesa dei suoi Stati. In seguito a tale movimento, che confermava l'opportunità della divisata diversione pel Delfinato, il marchese di Las Minas s'indusse pel momento ad acconsentire che i 20 battaglioni già designati, e di cui era stato in precedenza iniziato il movimento, proseguissero la marcia verso quella regione, ed a tale scopo vennero dati dal maresciallo di Bellisle i seguenti ordini:

Le brigate Bourbonnais e Condé, già avviate nella valle della Tinea, dovevano giungere il 9 o 10 luglio nella valle d'Ubaye, seguite, ad una giornata di marcia, dalle altre due brigate La Roche-Aymon e Poitou e dai due battaglioni spagnuoli.

Per mantenere i piemontesi nell'incertezza del vero punto di passaggio, il maresciallo di campo d'Aultanne, il quale fino dal principio della campagna aveva sotto i suoi ordini 12 battaglioni al campo di Tournoux, ebbe ordine di proseguire i lavori di riparazione già iniziati sulla strada del colle dell'Argentiera e su quella del colle di Vars, la quale ultima doveva esser percorsa dall'artiglieria che, allo stesso scopo il maresciallo di campo d'Arnault aveva fatto partire il 2 luglio da Mont-Dauphin e da Briançon per avviarla verso il campo di Tournoux.

Il cav. di Bellisle doveva giungere a Tournoux il 10

luglio, quando cioè i battaglioni avviati per la valle della Tinea si fossero ivi riuniti alle truppe del maresciallo di Aultanne, formando un totale di 32 battaglioni; rimanervi fermo fino al 12 affine di simulare con quel corpo di truppe una minaccia verso la valle di Stura, e quindi marciare rapidamente, attraverso il colle del Monginevra, su Exilles. Il maresciallo di Bellisle era d'avviso che le dette forze, aumentate all'occorrenza dei 6 battaglioni del campo di Briançon, sarebbero state sufficienti sia per intraprendere l'assedio di Exilles, sia per assicurare il passaggio della cavalleria nelle valli della Stura o della Varaita, a meno che il grosso degli austriaci non fosse accorso alla difesa del territorio minacciato (1).

(*Continua*).

ENRICO ROCCHI
capitano del genio

---

(1) Nel caso che gli austriaci, costretti a togliere l'assedio a Genova, si fossero avviati verso il Piemonte, il maresciallo di Bellisle riteneva indispensabile di fare avanzare nella valle di Barcellonette un corpo di truppe.

ATRO D'OP

Donnaz
Mombarone
Settimo
IVREA
Lessolo
Vistrorio
Pont Canavese
Cuorgnè
Diano Mar
Oneglia
PORTO MAURIZIO
S. Stefano al Mare
S. REMO
Bordighera

QUESTIONI PRATICHE

L'artiglieria da campagna ed il suo impiego nelle manovre con le altre armi.

Con questo titolo fu pubblicato nella dispensa di giugno della *Rivista militare italiana* un articolo del maggiore Saladino del 15° reggimento artiglieria, riflettente l'artiglieria da campagna ed il suo impiego nelle manovre con le altre armi. Crediamo utile, per l'importanza dell'argomento, di riprodurre integralmente qui appresso le considerazioni dell'egregio maggiore, e di aggiungere, sotto forma di note, alcune osservazioni tendenti a colmare qualche lacuna che ci sembra da non trascurarsi.

« Nelle manovre a cui ho preso parte in questi ultimi tempi, ho avuto occasione di constatare un fatto a cui forse non s'è posto mente finora e che ha grandissima importanza: il modo cioè d'impiegare le batterie quando il terreno immensamente alberato intercetta non solo ai pezzi qualsiasi visuale, ma non permette di distinguere con sicurezza quel che avviene a distanza di poche centinaia di metri.

Nell'interesse delle operazioni da compiere è naturale che chi ha sotto di sè un certo numero di batterie le voglia impiegare al più presto possibile, e poichè è chiaro che il terreno o non si presta, o non permette dei bei tiri, è anche

naturale che chi comanda dica di ricorrere al *puntamento indiretto*. Enunciato lo scopo che si vuol raggiungere ed il modo per riuscirvi, l'artiglieria si tiri da sè dagli impacci in quanto a particolari di esecuzione. Ora, è appunto questa possibilità di tirare, anche valendosi del puntamento indiretto, che spesso manca e fa dire talvolta agli ufficiali d'artiglieria che in quella data situazione non si potrebbe far fuoco. Qui dunque è il perno della quistione: ***È troppo ciò che si chiede all'artiglieria, o è l'artiglieria che non sa sempre cavarsela?***

Non è improbabile forse che pel desiderio di riuscire, sentimento naturale e legittimo, si ritenga qualche volta nelle manovre di pace, dove è così difficile arrestarsi a tempo nelle supposizioni e valutare d'un colpo tutte le difficoltà del terreno, che l'artiglieria possa e debba saper andare da per tutto, e che basti dirle di andare e tirare, perchè essa vada, veda..... e vinca. La gran difficoltà per le batterie sta appunto nel poter andar da per tutto e nel poter tirare da qualunque posto..... se si vuole realmente che da quella data posizione il tiro sia utile. Come possibilità di raggiungere una posizione molto elevata o preceduta da una zona di terreno molto difficile, la bontà dei cavalli ed il loro allenamento, l'abilità dei conducenti, l'energia dei comandanti di batteria e degli ufficiali, e più che altro l'educazione morale delle batterie, leva potentissima che esprime lo sforzo massimo di cui esse sono capaci, possono in un dato momento operare dei miracoli (1). Ma in quanto al tirare da qualsiasi posizione, e tirare non solo

(1) Qui vorremmo insistere ancora di più sul modo come le batterie sono esercitate in tempo di pace. I conducenti potranno essere abili a girare in tutte le linee tortuose di piazza d'armi, i cavalli allenati, gli ufficiali energici, l'educazione morale ottima, ma con tutto ciò riteniamo che si possa fallire, se le batterie non abbiano a lungo manovrato in terreno accidentato ed il personale non sia stato abituato a superare le svariate difficoltà, che si presentano, spesso improvvisamente, nell'occupazione di posizioni difficili, nel passaggio di ostacoli, nell'esecuzione di lunghe marce attraverso terreni poco favorevoli.

per far rumore o per ottenere un effetto morale, ma per ottenere risultati almeno almeno discreti, conviene fare diverse riserve.

Prima condizione, perchè un tiro a puntamento indiretto riesca, è quella che si veda il bersaglio, e che il comandante la batteria possa osservare il risultato dei suoi colpi. Ove questo non si verifichi, si potranno sciupar munizioni, ma il risultato o sarà nullo, o sarà da attribuire ad un intervento provvidenziale, di cui nè il comandante la batteria, nè i suoi puntatori hanno il merito. Ideale delle batterie dovrebbe esser quello di splendidamente tirar da per tutto, ma di non abbandonar mai nulla al caso, e tirar da una data posizione solo quando si ha il convincimento, la sicurezza dirò così la coscienza, che di là si può tirare, e che per quanto difficile riesca il tiro per un complesso di circostanze, pur tuttavia se non splendidamente, si hanno almeno le tali e tali probabilità di colpire.

Nelle manovre di campagna, grandi manovre e manovre coi quadri, dove manca il fattore *proiettile*, e non si può quindi controllare se tutto quello che si fa è giusto, si nota talvolta una tendenza forse un po' spinta nel voler che le batterie tirino da qualunque posizione, ed una riluttanza per parte dei comandanti di batteria nel tirare in certe date circostanze. Un ordine troppo tassativo dato nelle manovre, può falsare le idee sull'impiego dell'artiglieria in campagna, e la pretesa degli ufficiali d'artiglieria, che si tiri solo quando si vede bene, condannerebbe molte volte al silenzio le batterie, prezioso elemento di forza e di vittoria. Male a mio avviso il non voler talvolta tener conto delle obbiezioni sollevate dagli ufficiali d'artiglieria: male indubbiamente maggiore e senza rimedio, quello di aver delle batterie sottomano e non poterle utilizzare, perchè non ve ne è il modo.

. .

Fino a questi ultimi anni l'artiglieria da campagna ha tirato unicamente contro bersaglio visibilissimo, dirigendo

ad esso direttamente la linea di mira dei pezzi: è il tiro così detto *diretto*, che rappresenta il *non plus ultra* della semplicità. Da dodici anni, o poco più, è venuto in voga il *puntamento indiretto*, e v'è stato un momento in cui v'era una febbre per inventar sistemi nuovi di puntamento. Questo tiro a puntamento indiretto ha avuto fautori ed oppositori; ha toccato l'apogeo della gloria nel 1890, in cui fu scelto come criterio per giudicare della abilità delle batterie nel tiro; poi ebbe minore importanza e fu considerato come tiro di ripiego. L'opposizione v'è stata ed è naturale, ritenendo molti che se da una data posizione non si può mirare direttamente al bersaglio, convenga meglio non occuparla e cercarne un'altra, anzichè perder tempo e ricorrere ad istrumenti speciali, non tutti pratici nel loro impiego. Certo è però che col puntamento indiretto si utilizzano ora posizioni da cui assolutamente non si potrebbe far fuoco coi soliti mezzi di puntamento diretto e si possono recare gravi danni all'avversario, pur avendo tutti i pezzi riparati dalla vista del medesimo. È questo un progresso grandissimo, ed ora che i sistemi di puntamento sono perfezionati e che gli ufficiali hanno acquistato familiarità coi medesimi, ogni difficoltà è scomparsa, e delle batterie eseguiscono talvolta dei tiri bellissimi, pur essendovi davanti ai pezzi un traversone molto alto, o un ostacolo qualsiasi che nasconde affatto il bersaglio.

Dagli splendidi risultati dei poligoni si passa poco dopo alle manovre di campagna, e qui tutta l'abilità cessa. Si dà l'ordine all'artiglieria di tirare a puntamento indiretto, e l'artiglieria, se non protesta, brontola un poco e ritiene che l'ordine non sia sempre esatto, o almeno non sempre attuabile.

Ufficiale d'artiglieria da molti anni e partigiano del puntamento indiretto fin da quando la novità degli apparecchi proposti e la complicazione di taluni sistemi erano più fatti per spaventare che per incoraggiare, trovo che hanno ragione i comandanti di partito nel volere che le batterie tirino anche da una posizione, che presenta tecnicamente

delle difficoltà, ma che hanno anche ragione i comandanti di batteria o di brigata, se allo stato attuale della quistione fanno osservare che di là non si vede nulla, o che per lo meno il tiro è di esito molto problematico.

L'apparente contraddizione di questa asserzione è spiegata dalla diversità di condizioni in cui trovansi le batterie ai poligoni e quelle invece che presentano molti terreni in Italia. Le batterie fanno ai poligoni il puntamento indiretto con disinvoltura, sveltezza ed esattezza: ciò perchè, una volta imparato il meccanismo di un dato sistema, l'unica difficoltà che là esse hanno di fronte è il piccolo ostacolo che intercetta la visuale dei pezzi. Ma pochi metri a destra o a sinistra delle batterie, o talvolta stando anche semplicemente in piedi dietro i pezzi si vede il bersaglio ed è presto tracciata la direttrice del tiro. A causa della distanza e delle condizioni speciali di luce vi potrebbe essere talvolta qualche difficoltà di visibilità e quindi possibilità di errori in direzione; ma, appunto per evitare qualsiasi doloroso equivoco, si eccede in precauzioni: si fanno mettere bersagli molto visibili e molto estesi; se ne favorisce l'indicazione, facendoli disporre bene in luce, o ricorrendo a fumate, ecc. E l'osservazione dei colpi è favorita alla sua volta da un concorso di circostanze propizie, tra cui basterebbe solo questa, che cioè tra la batteria ed il bersaglio la vista non ammette restrizioni, essendo il terreno *liscio*, *piano* ed *uniforme* e non essendovi il benchè minimo ramo d'albero che rompa la continuità visiva di quella zona. Uscite invece di là, ed il comandante di batteria, che ha riscosso il plauso di tutti pel modo brillante come ha diretto il suo tiro, si trova molte volte di fronte un'alberatura fittissima, filari di viti, cascinali ed anzichè pensare a cercare la posizione intangibile del nemico, è già molto se riesce a vedere quello che ha pochi passi davanti a sè.

Questo è a mio avviso lo scoglio in cui urtano le batterie nelle manovre di campagna e quello in cui potrebbero urtare in guerra; non è il tecnicismo che loro manchi in quell'occasione, ma le disorienta l'apparizione inaspettata di

un elemento, che è per loro un'incognita, di cui nessuno ha mai loro parlato, e che non è troppo facile affrontare con sicurezza di vittoria. Nei poligoni infatti, a girare molto, si trovano a stento tre o quattro posizioni da cui eseguire il puntamento indiretto; e poichè le rare pieghe del terreno non sempre intercettano la visuale a tutti i pezzi, per quanti esercizi si facciano, si ricorre eternamente a qualche vecchio traversone rimasto per caso in piedi, od a qualche piccolo lavoro in terra fatto in passato da qualche reggimento da fortezza.

Così essendo le cose, credo non si possa fare un appunto serio alle batterie se alla vista di un ostacolo impreveduto, esse esprimano l'avviso che non si possa tirare, non essendo sempre sufficiente conoscere la direzione approssimativa in cui può trovarsi il nemico e la sua distanza da noi. D'altra parte dovendosi accettare il terreno come è, le batterie debbono pure imparare a fare fuoco in condizioni difficilissime, se vogliono coadiuvare le altre armi e non essere condannate all'inazione, quando assolutamente non v'è modo di trovare una posizione conveniente. Il problema da risolvere consiste adunque nel tentar di conciliare queste due condizioni che sembrano in opposizione fra loro, e cioè:

1° valersi per qualsiasi operazione da compiere delle batterie che si hanno a disposizione;

2° istruire le batterie in modo che anche in terreno molto coperto il loro concorso riesca utile, e se non si possono avere grandi risultati, si riducano almeno al minimo gli effetti del caso.

Ad un simile risultato si potrebbe un giorno arrivare, oltre che occupandosi anche con più amore e più impegno di quanto ora si faccia del puntamento indiretto, trasformando a mano a mano i nostri poligoni in modo da passare dall'eminentemente facile all'eminentemente difficile. Ora di ogni poligono si utilizza pel tiro una zona centrale completamente arida, deserta e priva di qualsiasi vegeta-

zione; il contorno di questa zona rappresenta i così detti limiti del campo, che non è dato oltrepassare, per non andare incontro a reclami, osservazioni, pagamento di danni ecc. Non potrebbe l'amministrazione militare acquistare, o prendere in affitto un tratto di terreno coltivato ed a preferenza *molto alberato*, e far che in esso si sbizzarriscano le batterie a tirare in modo molto simile a quello che dovranno fare in pratica? Per me tutta la quistione è in questo punto: i nostri poligoni non rappresentano il caso vero e reale, e non ci dànno nemmeno una pallida idea delle difficoltà che il tiro e il puntamento possono presentare. Si sostituiscano ad essi poco per volta terreni quali l'Italia presenta in molte regioni, si educhino le batterie ad ogni sorta di difficoltà, e fra qualche anno esse avranno progredito immensamente, più che se si adottasse un nuovo proietto od un nuovo cannone di gran lunga superiori agli attuali!

Ignoro l'accoglienza che questa mia proposta — dettata da un profondo sentimento del dovere e dell'amore vivissimo per l'arma a cui appartengo — potrà avere, ma mi pare opportuno sollevare questa quistione, perchè la si discuta e possibilmente si provveda. Terreni, come quelli da me percorsi in questi ultimi tempi ne esistono abbondantemente qua e là per l'Italia, ed è doloroso dire che se le batterie dovessero tirare in condizioni simili non saprebbero cavarsela. Dunque o si ammetta che, quando il terreno non si presta, le batterie se ne stieno inoperose; o, se questa è un'eresia, si dia loro modo di assuefarsi alle difficoltà che il tiro in queste condizioni presenta, accettando, in vista del gran bene che se ne può ritrarre in avvenire, i non grandi sacrifici finanziari che l'attuazione della proposta stessa richiede (1).

---

(1) È innegabile quanto afferma l'autore che i nostri poligoni non sono generalmente località adatte per fare tirare l'artiglieria presso a poco in condizioni eguali a quelle di guerra. Però ci sembra che egli abbia fuse insieme due quistioni che forse sarebbe meglio presentare separatamente e

Con la nuova disposizione della chiamata delle reclute in marzo, le scuole di tiro non cominciano che il 15 giugno, ed in vari poligoni anche dopo. Sarebbe quindi ancora possibile studiare e concretare in tempo le norme direttive a cui attenersi sia per eliminare possibili inconvenienti nel tiro, sia per la condotta del fuoco che si ritiene più opportuno prescrivere; e dare modo alle batterie di allargare

---

cioè: *la possibilità di eseguire il tiro indiretto* e *le esercitazioni di tiro in terreno vario.*

In quanto alla prima a noi pare che si possa formulare la soluzione in poche parole: il tiro è possibile quando i colpi non possono essere intercettati ed il comandante della batteria possa osservarne i risultati; non è possibile quando queste due condizioni non sono soddisfatte.

In terreno accidentato ed alberato non è certo facile vedere, ma prima che il capitano dica di non poter tirare dev'essersi mosso parecchio, ed avere bene esaminato se l'osservazione non può farsi da qualche punto elevato, o facendo salire buoni osservatori sopra alberi o casolari anche lontani e mettendoli in comunicazione con osservatori intermedi, o con quell'altro ripiego che la sua intelligenza e le circostanze del momento gli suggeriranno.

Ora sono in corso di studio osservatori portatili da campagna, e quando potranno essere distribuiti alle batterie l'esecuzione del tiro indiretto sarà certo resa più facile.

In quanto alla seconda quistione delle esercitazioni di tiro in terreno vario sarebbe certamente desiderabile che ai poligoni attuali si sostituissero terreni ben scelti, in cui fosse possibile di eseguire molti tiri nelle stesse condizioni di guerra. Considerando però l'estensione che dovrebbero avere tali zone, non si può fare a meno di pensare alla spesa enorme che occorrerebbe, non che a tutte le altre difficoltà d'indole legale ed amministrativa che vi sarebbero da superare.

Ricordiamo a tal proposito che in Germania esiste un solo poligono sul quale sia possibile di tirare in condizioni quasi identiche a quelle di guerra e di disporre molteplici e svariati bersagli fermi e mobili, in tutte le direzioni, scoperti, coperti, nascosti da maschere, da accidentalità di terreno, ecc. Ed è quello di Jüterbog, dove risiedono le due scuole centrali di tiro per l'artiglieria da campagna e per quella da fortezza.

Ci vollero però circa tre anni per scegliere la località adatta, per condurre a termine le trattative e perchè l'estesa zona di terreno passasse tutta alla proprietà dello Stato.

In Germania si era visto che era quistione vitale per l'artiglieria di poter disporre, almeno per le scuole centrali di tiro, di un terreno esteso

la loro sfera d'azione, permettendo loro fin da quest' anno di tirare in terreno vario intersecato da piante, alberi ed ostacoli qualsiasi (1).

Quest'esercizio — è appena il caso di rilevarlo — non risolverebbe del tutto il problema, e non se ne potrebbe dedurre che qualunque sia la natura del terreno le batterie

ed accidentato, e si accettò il sacrificio dell'ingente spesa per l'acquisto e l'adattamento del nuovo poligono.

Non pare quindi che sia attuabile l'idea dell'autore, almeno nella misura che vorrebbe.

Ci permettiamo però di osservare che, per quanto si riferisce all'istruzione della truppa, in ogni guarnigione vi è mezzo di fare nei dintorni esercitazioni di tiro indiretto simulato, combinate con l'osservazione dei risultati, collocando all'uopo veri bersagli, e simulando con castagnole o altro lo scoppio dei proietti. A tali esercizi, che bisognerebbe ripetere il più frequentemente possibile, si deve dare la massima importanza, perchè tutti possano spiegare nel prendervi parte la necessaria energia. Il farvi intervenire la truppa in uniforme di marcia coi pezzi muniti del caricamento e affardellamento prescritto, l'eseguire il tiro sempre in base ad una data situazione tattica, il far prendere nota da apposito sottufficiale di tutti i dati che si riferiscono all'andamento del tiro (comandi, osservazione dei risultati, ecc.) per farne oggetto di conferenze, dopo ultimata l'esercitazione, per gli ufficiali della batteria, l'affidare a turno il comando della batteria ai subalterni, facendo comandare le sezioni dai sottufficiali, discutendo dopo ciò che fu fatto, possono essere per esempio mezzi convenienti, perchè tutti si persuadano dell'importanza dell'esercizio e concorrano ad eseguirlo con quell'impegno, che è necessario perchè se ne tragga serio profitto.

Un altro modo di esercitare le batterie in tali tiri è quello proposto dal capitano Winderling, che consiste nel collocare le batterie nel terreno vario circostante ai poligoni, disponendo i bersagli nei poligoni stessi (vedi *Rivista*, anno 1892, vol. I, pag. 290).

Gli ufficiali poi hanno mezzo di compiere la loro istruzione alla scuola centrale di tiro, il cui poligono, se non posssiede tutte le qualità di un poligono ideale, offre senza dubbio un terreno dove è possibile rappresentare bersagli in posizioni difficili ed eseguire diversi tiri in condizioni non molto dissimili da quelle che potrebbero capitare in guerra.

(1) Questo articolo, benchè pubblicato dalla *Rivista Militare* nel giugno, fu scritto dall'autore nel marzo. Per le ragioni già accennate non sarebbe stato possibile soddisfare questo suo desiderio, neanche se fossero state prese in considerazione le sue proposte.

possano e debbano far fuoco sempre; ma gli ufficiali, ed in ispecie i comandanti di batteria e di brigata, acquisterebbero l'occhio che ora loro manca; imparerebbero a lottare contro le difficoltà vere della pratica e possibilmente a superarle, e più che altro, con l'esperienza acquistata, sarebbero più in grado di ora di dire se realmente da una data posizione si può oppur no tirare. Questo loro parere — che sarebbe desiderabile potesse essere accolto come *dato di fatto* dai comandanti di partito nelle manovre ed in guerra — gioverebbe certo per l'andamento di una data operazione, e per stabilire fin da principio se l'artiglieria possa oppur no essere impiegata, ed in caso affermativo, come ed in che quantità (1).

Ove per mancanza di mezzi non si possa tirare ai poligoni, come realmente capiterà di dover tirare in campagna, l'esperienza delle batterie e degli ufficiali in questa vitale quistione sarà sempre scarsissima, e per quanto in terreno

(1) Qui non possiamo essere interamente d'accordo con l'autore. Sarebbe un ritorno agli antichi e già tanto lamentati inconvenienti, delle difficoltà che gli ufficiali d'artiglieria accampavano una volta per le così dette *ragioni tecniche*.

Come principio, l'ufficiale d'artiglieria deve fare ogni sforzo per coadiuvare il comandante le truppe nell'esecuzione del suo mandato, anche sacrificandosi per non privarlo ad ogni costo del valido appoggio dei suoi pezzi. Con ciò però non intendiamo che il comandante delle truppe debba invadere il campo dell'ufficiale d'artiglieria ed esigere che le batterie prendano una posizione da cui non sia possibile far fuoco. Se il comandante delle truppe crede che, per raggiungere il suo scopo, gioverebbe il fuoco d'artiglieria da una data posizione, troviamo che egli dovrebbe dire all'ufficiale d'artiglieria ai suoi ordini: « Vada e vegga se sia possibile eseguire un tiro efficace di là, ricorrendo se ne sarà il caso al tiro indiretto ». E se l'ufficiale d'artiglieria non troverà nessun modo per poter osservare o fare osservare il risultato dei colpi, non si può ammettere che il comandante delle truppe insista sull'occupazione di una posizione da cui non può trarre alcun frutto, e certo darà facoltà all'ufficiale d'artiglieria di sceglierne una migliore.

coperto si ordini in guerra di far dei tiri indiretti, si consumeranno delle munizioni, ma non si potrà fare nessun assegnamento sull'efficacia del nostro fuoco (1). »

---

(1) Questa ci sembra una conclusione un po' assoluta Noi siamo persuasi che, se alle esercitazioni in tempo di pace si dà un indirizzo veramente pratico e tutta l'importanza che meritano, e se gli ufficiali traggono il voluto profitto dai corsi della scuola centrale di tiro, non avverrà in guerra l'inconveniente a cui qui accenna l'autore.

X

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

CORDITE.

Riportiamo dal giornale *The Times* la seguente notevole lettera sulla cordite, diretta dal signor A. Noble all'editore del giornale stesso:

Come uno di quelli che per molti anni dubitarono della probabilità che i *potenti esplosivi* fossero applicati alla propulsione dei proietti d'artiglieria, io m'avventuro a tediarvi con una breve relazione di alcuni esperimenti che furono eseguiti dallo stabilimento di cui faccio parte o da me stesso, allo scopo di gettare un po' di luce sopra un problema che è certamente di grande importanza, cioè sull'acquisto di un esplosivo per quanto è possibile privo di fumo, e capace di essere adoprato con conveniente sicurezza nei cannoni di grosso calibro.

Non avrei portato un soggetto d'indole così tecnica a conoscenza dei vostri lettori, se non fosse stato per il fatto che molti giudizi sbagliati relativi alle così dette polveri senza fumo sono stati di recente pubblicati nei fogli pubblici, e se non potesse avvenire che un resoconto di esperimenti, eseguiti indipendentemente dal Ministero della guerra, potesse mostrare che le conclusioni cui sono giunti i consiglieri del governo non sono così prive di senso comune, come alcuni dei loro critici, scrivendo con poca cognizione dei fatti, sono solleciti di dichiarare.

Gli esperimenti, cui mi riferisco, comprendono un grandissimo numero di esplosivi.

Ma in questa lettera limiterò le mie osservazioni alla cordite, alla balistite, ad un esplosivo francese conosciuto sotto il nome di B. N. e ad una polvere amido; e relativamente a certi punti paragonerò questi esplosivi con due polveri moderne conosciute sotto il nome di *polvere bruna*

prismatica e di *polvere E. X. E.*, le quali differiscono dalle vecchie e ben note polveri, principalmente per particolari di fabbricazione.

Nel fare esperimenti con un nuovo esplosivo destinato ad essere impiegato nelle artiglierie come agente di propulsione, vi sono da determinare certi punti, fra i più importanti dei quali si possono enumerare:

1° L'energia che l'esplosivo è capace di sviluppare in una bocca da fuoco. Per ottenere questa energia è solo necessario conoscere il peso del proietto e la velocità con cui è lanciato dall'artiglieria.

2° Bisogna che l'esplosivo bruci sotto pressioni considerevoli con regolarità, ed, a meno che la carica sia molto piccola in paragone della grande capacità della camera, bisogna che la combustione non abbia luogo con grande rapidità.

3° Bisogna che l'esplosivo sia privo quanto più è possibile da qualsiasi tendenza a detonare, ossia ad esplodere con eccessiva violenza sotto l'influenza di un indebito od anormale aumento di pressione.

4° Allo scopo di regolare alcuni particolari in relazione coll' uso di un esplosivo in una bocca da fuoco, è desiderabile che il rapporto fra la pressione e la densità della carica, quando questa viene fatta esplodere in un vaso chiuso, sia conosciuto approssimativamente.

5° È anche desiderabile di conoscere la trasformazione che ha luogo, mentre l'esplosivo brucia, cioè la natura e le quantità dei prodotti della combustione.

6° Dovrebbe misurarsi il volume dei gas permanenti prodotti dalla combustione dell'esplosivo.

7° Dovrebbe esser calcolata la quantità di calore prodotto.

8° Si dovrebbe avere un'idea sulla capacità dell'esplosivo di corrodere l'acciaio.

9° Dovrebbero esser fatti degli esperimenti per accertare gli effetti che i cambiamenti di clima producono sugli esplosivi. Tali esperimenti dovrebbero riferirsi tanto all'effetto delle variazioni di temperatura e di umidità, quanto all'effetto del tempo sulla loro stabilità.

Mi propongo di dire poche parole su alcuni dei punti sopra accennati.

Nel determinare l'energia svolta dall'esplosivo, dopo che sono state stabilite le dimensioni della camera della polvere e la lunghezza della bocca da fuoco da impiegarsi, si suole fissare un limite di pressione da non oltrepassare.

Il limite fissato ordinariamente varia da 16 a 17 tonnellate inglesi per pollice quadrato, cioè da 2450 a 2600 atmosfere.

Secondo questa regola, ed a parità, approssimativamente, di pressioni massime, con un cannone del calibro di 6 pollici (152 *mm*) che lanciava un proietto del peso di 100 libbre (45,36 *kg*), si ottennero le seguenti velocità:

	In un cannone lungo 40 calibri		In un cannone lungo 50 calibri		In un cannone lungo 75 calibri		In un cannone lungo 100 calibri	
	piedi	*m*	*piedi*	*m*	*piedi*	*m*	*piedi*	*m*
Con cordite del diametro di 0,4 pollici (10,1 *mm*)	2794	851,6	2940	896,1	3166	964,9	3284	1000,1
Con cordite del diametro di 0,3 pollici (7,6 *mm*).	2469	752,5	2619	798,3	2811	856,8	2905	885,4
Con balistite in cubi di 0,3 pollici (7,6 *mm*) . . .	2416	736,4	2537	773,3	2713	826,9	2806	855,2
Con polvere francese B. N. per cannoni da 6 pollici	2249	685,5	2360	719,3	2536	773,0	2616	794,3
Con polvere amido prismatica	2218	676,0	2342	713,8	2511	765,3	2574	784,5

A titolo di confronto aggiungo:

	In un cannone lungo 40 calibri		In un cannone lungo 50 calibri		In un cannone lungo 75 calibri		In un cannone lungo 100 calibri	
	piedi	*m*	*piedi*	*m*	*piedi*	*m*	*piedi*	*m*
Con polvere bruna prismatica regolamentare . .	2110	643,7	2229	679,4	2391	728,8	2455	748,3
Con polvere E. X. E.. .	2020	615,7	2127	648,3	2254	687,0	2297	700,1

Queste sono le velocità ottenute; ma un'idea migliore della potenza comparativa degli esplosivi si acquista, riferendosi alle energie corrispondenti alle velocità sopra indicate. Tali energie sono le seguenti:

	In un cannone lungo 40 calibri		In un cannone lungo 50 calibri		In un cannone lungo 75 calibri		In un cannone lungo 100 calibri	
	piedi tonn.	*dinamodi*	*piedi tonn.*	*dinamodi*	*piedi tonn.*	*dinamodi*	*piedi tonn.*	*dinamodi*
Con cordite del diametro di 0,4 pollici (10,1 *mm*)	5413	1676,5	5994	1856,1	6950	2152,5	7478	2316,0
Con cordite del diametro di 0,3 pollici (7,6 *mm*).	4227	1309,2	4754	1472,3	5479	1696,9	5852	1812,4
Con balistite in cubi di 0,3 pollici (7,6 *mm*) . . .	4047	1253,4	4463	1387,2	5104	1580,8	5460	1691,0
Con polvere francese B. N. per cannoni da 6 pollici	3507	1086,1	3862	1196,1	4460	1385,3	4745	1469,5
Con polvere amido prismatica	3411	1056,4	3803	1177,8	4372	1354,1	4594	1422,8
Con polvere bruna prismatica regolamentare . .	3086	955,8	3445	1066,9	3965	1228,0	4183	1295,5
Con polvere E. X. E.. .	2828	875,9	3136	971,3	3524	1091,4	3658	1132,9

Queste velocità ed energie sono state ottenute colle restrizioni cui ho alluso più sopra, e con certi altri dati fissi, quali le dimensioni della camera della polvere, la grandezza dei grani o delle corde usate ecc. Un esempio del vantaggio che reca un conveniente adattamento delle dimensioni dell'esplosivo al calibro ed alla lunghezza della bocca da fuoco si può avere, confrontando i resultati ottenuti in una stessa artiglieria quando si fa uso di cordite del diametro di 0,3 e quando si fa uso di cordite del diametro 0,4 pollici.

Anche i resultati conseguiti colla balistite possono (io non ne dubito) essere grandemente migliorati col modificare alquanto le dimensioni dei cubi.

Anche una volta ripeto che facendo crescere la pressione, o modificando in altra guisa le condizioni, possono essere eccezionalmente ottenuti risultati molto superiori.

Alcuni mesi fa, con un proietto del peso di 42 libbre (19 *kg*) ed una pressione nella camera di 27 tonnellate inglesi per pollice quadrato (4100 atmosfere), giunsi ad avere una velocità iniziale di quasi 5000 piedi (4980 piedi, cioè 1517,9 *m*), mentre col proietto di peso normale sono state presentemente raggiunte energie molto superiori di quella corrispondente alla detta velocità.

Ma i vantaggi da conseguirsi coi nuovi esplosivi possono essere indicati in modo anche più chiaro. Se consideriamo il cannone da 40 calibri e quello da 100 calibri, ed esaminiamo il primo e l'ultimo esplosivo dello specchio, si vedrà che in ogni caso l'energia ottenuta dalla cordite del diametro di 0,4 pollici è quasi doppia di quella ottenuta colla polvere E. X. E. Secondo le regole ordinarie delle penetrazioni il cannone da 6 pollici lungo 40 calibri, impiegando cordite del diametro di 0,4 pollici, può perforare una piastra di 17,5 pollici (444,5 *mm*) di ferro fucinato, ed il cannone da 100 calibri può perforare una piastra simile grossa 20,5 pollici (520,7 *mm*). Per ottenere uguali penetrazioni adoprando la polvere ordinaria, occorrerebbero un cannone da 8 pollici (203 *mm*) del peso di 15 tonnellate, ed un cannone da 9,2 pollici (233,6 *mm*) del peso di 24 tonnellate. Non si potrà mai stimare abbastanza il vantaggio di avere un'egual potenza in cannoni che pesano meno della metà, più specialmente quando si tenga conto degli effetti distruttivi dei proietti moderni.

Ma ammetto perfettamente che i vantaggi da me enumerati hanno poco valore, se può dimostrarsi che l'esplosivo di cui si propone l'adozione non è convenientemente sicuro, e quindi tanto io, quanto altri sperimentatori, sia inglesi, che stranieri, abbiamo posto una speciale attenzione a questa parte dell'argomento.

Si rammenterà che tanto la cordite, quanto la balistite sono composti di nitroglicerina e di fulmicotone (nel primo caso si adopra la varietà insolubile di fulmicotone e nel secondo caso quella solubile), e si può ben domandare: Possono tali composti esser sicuri?

Non ho bisogno di rammentare ai vostri lettori tecnici che tanto la nitroglicerina, quanto il fulmicotone possono detonare spontaneamente, e che il loro repentino passaggio da moderate a violente pressioni ha efficacemente impedito il loro impiego come agente di propulsione. E non solo avviene ciò, ma anzi, anche quando la nitroglicerina è mescolata con una sostanza inerte come il *kieselguhr*, formando il ben noto esplosivo dinamite, le sue proprietà di detonare non sono materialmente modificate. Gli artiglieri quindi meritano scusa se sono restii a credere che questi due esplosivi, ciascuno dei quali può detonare con violenza quando è mescolato con sostanze inerti, cessino di possedere questa proprietà se vengono combinati l'uno coll'altro.

Il fatto però sembra sia fuori di dubbio. Io ho fatto numerosissimi esperimenti a questo riguardo, e quantunque con potenti esplosivi, come la cordite e la balistite, abbia naturalmente fatto sviluppare pressioni elevatissime, non mi è mai successo in alcun caso di produrre detonazioni.

Mi sia permesso di tediarvi riferendovi uno di questi esperimenti. Uno dei mezzi più potenti che io conosca, per produrre la detonazione, è quello di produrre l'accensione dell'esplosivo che deve detonare con una

carica considerevole di fulminato di mercurio collocata vicinissima. Nei miei esperimenti caricai, coll'esplosivo da sperimentarsi, piccole granate, che ne contenevano da 1 a 2 libbre (da 0,453 a 0,906 *kg*), le chiusi più ermeticamente che era possibile, le collocai in un grande recipiente per esplosioni, e quindi ne produssi l'esplosione col fulminato. In ogni caso, tanto facendo uso della cordite, quanto facendo uso della balistite, un crusher posto nella piccola granata registrava la pressione effettiva dovuta alla densità della carica nel grande recipiente per esplosioni. La cordite si comportò sempre nella stessa maniera, quando fu fatta esplodere con fulminato alla temperatura di 105° F (40°,5 C). Io produssi pure l'esplosione (quantunque senza fulminato) di una carica di cordite alla temperatura di 180° F (82°,2 C), ottenendo simili risultati.

Molto diversi nel loro modo di operare sono il fulmicotone e la nitroglicerina quando vengono sottoposti ad analogo trattamento. Il crusher posto nell'interno del proietto non indica più la pressione dovuta alla densità del grande recipiente per esplosioni, ma indica una pressione da 4 a 5 volte più grande, mentre la violenza dell'esplosione è tale da ridurre quasi tutto il proietto stesso o in pezzi della grandezza di una piccola palletta, od in polvere finissima.

Per me, però, una delle prove più evidenti della regolarità di combustione della cordite e della sua immunità dalla detonazione o da azione irregolare è lo stato dell'esplosivo quando viene espulso fuori della bocca da fuoco non del tutto combusto. Coloro, che si occupano di questa materia, conoscono l'aspetto in modo speciale irregolare delle polveri *pebble* e prismatica, quando similmente restano incombuste; invece la cordite in circostanze analoghe può con facilità essere scambiata per cordite di diametro molto più piccolo fabbricata di recente, tanto uniforme è la diminuzione delle sue dimensioni.

Passando agli altri punti, la relazione fra la densità e la pressione di una carica è stata determinata con moltissima approssimazione, per tutti gli esplosivi che ho rammentato, nel caso delle specie inferiori fino a densità prossime all'unità, e nel caso della cordite e della balistite fino a densita di 0,5. Ho fatto esplodere cariche di questi ultimi composti a densità considerevolmente più elevate della cifra che ho indicato; ma le pressioni svoltesi sono state tanto grandi che in moltissimi casi i miei apparati di misura furono distrutti, ed i risultati ottenuti non possono essere meritevoli di fiducia. Anche la trasformazione, che ha luogo, quando l'esplosivo si fa scoppiare in un vaso chiuso, è stata determinata in ogni esperimento; ma risultati di questa natura evidentemente non convengono per la presente comunicazione.

In tutti i casi sono pure stati determinati sia il volume dei gas permanenti sviluppati, che la quantità di calore prodotta. Tali costanti sono necessarie per qualsiasi considerazione teorica sulla trasformazione che ha luogo nella combustione, e sono pure importanti perchè il loro pro-

dotto dà un valore approssimato della energia potenziale immagazzinata nell'esplosivo.

Per non tediare i vostri lettori con aride cifre, darò soltanto i volumi e le unità di calore ottenuti coi composti di nitroglicerina, cordite e balistite.

Secondo gli esperimenti da me fatti, 1 *g* della prima genera 688 cm^3 di gas permanenti, e produce 1272 *piccole calorie*; 1 *g* dell'ultima dà 615 cm^3 di gas, e svolge 1356 *piccole calorie*. Secondo questi dati, le energie potenziali dei due esplosivi stanno approssimativamente nel rapporto di 875 a 834.

Rimangono solo da considerare due altri punti, cioè le proprietà corrosive dell'esplosivo e la sua stabilità per un lungo periodo di tempo, e quando è soggetto a cambiamenti di temperatura e di clima.

È quasi inutile di spiegare che l'immunità dalle rapide corrosioni è di grandissima importanza, stante il sollecito deterioramento delle anime dei grossi cannoni, quando vi vengono adoperate cariche che svolgono elevatissime energie. Come forse si potrebbe prevedere dal calore più elevato svolto dalla balistite, il potere corrosivo di questa è leggermente maggiore di quello della cordite, mentre il potere corrosivo della cordite è a sua volta leggermente più grande di quello della *polvere bruna prismatica*.

D'altro lato la polvere amido possiede la particolarità di corrodere molto meno delle altre polveri con cui ho fatto esperimenti, poichè il suo potere corrosivo è soltanto circa un quarto di quello delle altre polveri enumerate.

Si può dire che sono stati assodati i grandi vantaggi della cordite per le bocche da fuoco del calibro fino a quello di 6 pollici (152 *mm*) incluso.

Con essa non solo si possono raggiungere energie molto più grandi che colla polvere ordinaria, ma questi risultati sono ottenuti con pressioni più basse, mentre la corrosione, per lo meno, non è più grande. Siccome la cordite non ha trovato ancora impiego generale nelle artiglierie, sono poche le bocche da fuoco, in cui essa sia stata adoperata, le quali hanno sparato molti colpi.

Un cannone da 4,7 pollici (119,3 *mm*) ha sparato 1219 colpi ed un altro ne ha sparati 953, colla carica di fazione di cordite, mentre un cannone da 6 pollici ha sparato, colla carica di fazione, 588 colpi, di cui 355 con carica di cordite. In tutti questi cannoni, per quello almeno che posso giudicare, la corrosione è certamente non più grande che colla polvere ordinaria, e differisce da questa notevolmente nell'apparenza. Colla polvere ordinaria, un cannone molto corroso è profondamente solcato (questi solchi hanno una grande tendenza a trasformarsi in screpolature) e presenta, con grande somiglianza, l'aspetto in miniatura di un campo arato molto profondamente. Invece colla cordite la superficie sem-

bra che sia asportata pian piano, ed inoltre la lunghezza della superficie corrosa è notevolmente minore.

Riguardo ai cannoni di grosso calibro, sarebbe prematuro, senza ulteriori esperienze, pronunziare un giudizio deciso. Io sono convinto che la cordite o la balistite possono con sicurezza essere impiegate in cannoni di calibro superiore a 12 pollici (305 *mm*). Gli inestimabili resultati che possono ottenersi con questi esplosivi mi persuadono che si troveranno dei metodi per trarne profitto quando si desidera l'energia più elevata conseguibile dal cannone; se gli esplosivi stessi possano essere in tutto e per tutto usati in luogo della polvere ordinaria, questa è un'altra questione.

Per ciò che si riferisce ai cambiamenti di clima, io non posso parlare con autorità. Ho avuto saggi di cordite e di balistite, alcuni da 4 anni, nei nostri magazzini e non ho osservato in essi alcuna alterazione materiale.

Un aumento di temperatura produce un leggero aumento nella velocità e nella pressione, ma per quanto possa giudicare, la modificazione non è molto diversa da quella che l'esperienza degli altri esplosivi mi avrebbe indotto ad attendere.

Ad ogni modo sono informato che il governo ha fatto a questo riguardo esperimenti completi con pieno successo. Una certa quantità di munizioni di cordite venne mandata nell'India e fu fatta ritornare in una delle navi destinate al trasporto di truppe. Al suo arrivo venne esaminata, fatta esplodere, e fu trovata inalterata. Altre munizioni furono per molti giorni riscaldate in apposita camera a 100° F (37°,8 C), e furono esplose tanto così riscaldate, quanto fredde, dando risultati uniformi. La cordite in grosse masse ed in cartocci per cannoni da 12 libbre venne mandata in 2 stazioni dell'India, vi rimase in magazzini caldi per 12 mesi, fu anche esposta al sole entro cofani d'avantreno, e fu sottoposta di tanto in tanto ad esperienze di stabilità, senza che venisse segnalata alcuna alterazione.

Venne pure sperimentata e fatta esplodere dopo il ritorno in Inghilterra, ed i risultati furono eccellenti: e prove analoghe riguardo al clima furono, credo, eseguite da un provetto ufficiale durante un inverno nel Canadà, con simile risultato.

Sarei troppo ingenuo se supponessi che colla cordite o colla balistite siamo giunti al termine dei progressi degli esplosivi. La perfezione nell'artiglieria, come nelle altre scienze, è una chimera; ma ritengo che le notizie che ho dato serviranno a giustificare i consiglieri del segretariato di Stato, sia in tutto ciò che essi hanno fatto finora, sia nei successivi progressi, che stanno studiando.

Σ

LA MOSTRA DEI PRODOTTI DELLA CASA KRUPP ALL'ESPOSIZIONE DI CHICAGO.

Il periodico *Army and navy journal* riferisce che la mostra dei prodotti della casa Krupp all'esposizione di Chicago, nella sezione dell'artiglieria, comprende 3 cannoni da costa, 1 cannone da difesa e d'assedio, 2 mortai, 2 cannoni per la marina, 4 cannoni a tiro rapido, 2 cannoni leggeri da campagna, 1 cannone da sbarco, 2 cannoni da montagna, ed 1 cannone per terreni cespugliosi. Vi è anche una collezione di proietti ed una serie di piastre di corazzatura, che mostrano i resultati dell'applicazione degli ultimi progressi nella loro fabbricazione.

Merita speciale considerazione il fatto che tutte le bocche da fuoco esposte dalla casa Krupp furono, senza eccezione, sottoposte al tiro colle cariche di fazione, esperimento che non sempre gli altri espositori hanno affrontato, specialmente coi cannoni di grosso calibro.

Cannoni da costa. — Il più grande dei cannoni esposti dalla casa Krupp è il cannone da costa da 42 *cm* (L/33), incavalcato su d'un affusto a perno anteriore (1). È uno dei più potenti cannoni fabbricati finora, ed è destinato a perforare le corazze delle navi anche a distanze notevoli. È costituito da un tubo rivestito da manicotto di acciaio speciale per cannoni e pesa 122,4 *t*. Il cannone propriamente detto è lungo 14 *m*, e l'anima è lunga 1,30 *m* di meno; essa è solcata da 120 righe. Il proietto più pesante lanciato da questo cannone pesa 1140 *kg*: la carica interna varia da 11,4 *kg* (carica dello shrapnel d'acciaio che contiene da 3000 a 3400 pallette) a 65 *kg* (carica della granata d'acciaio). La carica di fazione è di 410 *kg* di polvere P P. C/82 (2). Il proietto viene lanciato colla velocità iniziale di 604 *m*, e si calcola che, quando urta in direzione normale contro una piastra di ferro fucinato, abbia una forza di penetrazione di 1,00 *m* alla bocca, e di circa 90 *cm* a 2000 *m*. Il cannone esposto fu fabbricato nel 1886, e finora ha lanciato 16 proietti. Ha un settore verticale di tiro da — 4° a + 10°.

Il secondo cannone da costa (il quale apportando una modificazione nell'elevatore dei proietti) può anche essere installato nelle navi, ha il ca-

---

(1) Vedi *Rivista*, anno 1893, vol. I, pag. 525, e vol. II, pag. 303.

(2) P. P. indica la polvere prismatica, cioè quella nera C/68 (Mod. 68) con 7 fori, e quelle brune C/82 e C/85 (Mod. 82 e Mod. 85).

G. G. P. è la polvere da cannone a grani grossi.

F. G. P. è la polvere da cannone a grani fini.

libro di 28 *cm* (L/40 C. 89). L'affusto permette l'elevazione di 45°, e la depressione di 5°. Appositi freni, disposti secondo la direzione del tiro, ne diminuiscono il rinculo. L'affusto pesa 60 *t* e lo scudo 24 *t*. Quando si procede alla carica del cannone, questo colla sua culatta viene a risultare di fronte all'elevatore, in modo che il calcatoio possa spingere il proietto e la carica dall'elevatore medesimo entro la camera. Il congegno di chiusura si manovra stando sulla piattaforma, su cui sta il capo-pezzo, e sulla quale sono pure le guide o le valvole per far muovere il meccanismo idraulico della bocca da fuoco e per farla ruotare. Uno scudo corazzato protegge l'affusto e gli apparecchi pel caricamento; esso ha la forma di un cielo piatto e sporge pochissimo sopra il ramparo. Questo cannone lancia granate di ghisa e d'acciaio, una granata perforante d'acciaio ed uno shrapnel. I proietti carichi pesano 345 *kg*, e sono lanciati con 160 *kg* di polvere P. P. C/85. Lo shrapnel contiene 1030 pallette, ciascuna del peso di 100 *g*.

Il terzo cannone da costa ha il calibro di 24 *cm* (L/40, C. 86) ed è incavalcato su d'un affusto a perno centrale di struttura notevole (1).

Il rinculo massimo è di 0,96 *m*; l'altezza dell'asse dell'anima del cannone sul terreno è di 2,84 *m*; l'elevazione massima è di 44°; la depressione massima è di 4°. Lanciata da questo cannone colla velocità iniziale di 640 *m*, la granata perforante da 215 *kg*, quando urta normalmente una piastra di ferro battuto, ha la penetrazione qui appresso indicata:

Distanza	Penetrazione
Vicino alla bocca	74,7 *cm*
A 1000 *m*	66,7 *cm*
A 2000 *m*	58,7 *cm*.

Coll'elevazione di 44° e con una gittata di 20000 *m* circa, la traiettoria del proietto raggiunge l'ordinata massima di 6540 *m* con una durata di 70,2".

Mortai — Dei mortai esposti uno è da 24 *cm* ed uno da 7,5 *cm* (fig. 1ª). Essi sono identici per il sistema di costruzione. La bocca da fuoco è incavalcata su d'un affusto d'un solo pezzo rigidamente unito ad un paiuolo fisso, e che ruota attorno ad un perno. Il mortaio più pesante può esser trasportato diviso fra 2 vetture, una per il mortaio e l'affusto, e l'altra per il paiuolo. L'elevazione si ottiene per mezzo di apposito apparecchio ad arco dentato, con rocchetto e manubrio, che vien fatto ruotare da un puntatore secondo le indicazioni esistenti su di un apposito disco. Un freno ad incastro tien fermo nella posizione voluta il congegno d'elevazione. Am-

(1) Vedi *Rivista*, anno 1893, vol. III, pag. 498.

bedue i mortai hanno un settore orizzontale di tiro di 30°. Essi richiedono pochissimo tempo, perchè dalla squadra del pezzo coll'aiuto di piccole capre possano esser posti sulle vetture pronte pel trasporto, oppure possano esser messi in batteria.

L'impiego del mortaio leggero è molto conveniente in tutti quei casi, in cui in terreno difficile è necessario il tiro arcato contro trinceramenti, abbattute o posizioni coperte. Per servire e per trasportare questo mortaio, di massima, occorrono 4 uomini.

Cannone a tiro rapido per fortificazioni. — Questo cannone ha il calibro di 7,5 *cm* (L/25) ed è incavalcato su affusto a caponiera. Esso serve per la difesa delle fortezze, come cannone pel fiancheggiamento dei fossi. In un minuto lancia 4 proietti colla velocità iniziale di 500 *m*, ed è di facile maneggio. Ha un affusto a perno di acciaio fuso, con un pezzo a gomito per deviare i bossoli vuoti espulsi dalla culatta e con un freno ad incastro per fissare l'apparecchio d'elevazione. Il rinculo è limitato da un freno idraulico. Al cannone può essere data un'elevazione di 6°, ed una depressione di 4°, secondo le dimensioni della cannoniera.

Cannone da difesa e d'assedio. — Il cannone da difesa e d'assedio ha il calibro di 10,5 *cm* (L/35). È un cannone relativamente leggero, con grande velocità iniziale, con grande gittata e con traiettoria tesa. È costituito da un tubo munito di manicotto, ed ha il congegno di chiusura a cuneo sistema Krupp. È provvisto di un congegno di punteria con doppia vite di mira. Il rinculo viene soppresso mediante un freno idraulico. Le ruote sono di legno, coi cerchioni di ferro, e coi mozzi metallici. Il settore verticale di tiro è compreso fra + 35° e — 5°. Il cannone pesa 1175 *kg*, l'affusto 1440 *kg*, e l'avantreno 380 *kg*, sicchè in media ad ognuno dei 6 cavalli che lo trainano corrisponde il peso di circa 500 *kg*. Nel paiuolo vi sono dei cunei-freno, i quali, dopo lo sparo, fanno tornare il cannone automaticamente in batteria. Il paiuolo col perno pesa 2000 *kg* e l'avantreno pesa 380 *kg*. Il peso dei proietti carichi è di 16 *kg*. I proietti lanciati sono: una granata di ghisa (con carica di scoppio di 380 *g*), una granata d'acciaio (con carica di scoppio di 936 *g*), una granata perforante, uno shrapnel d'acciaio ed una scatola a metraglia. Lo shrapnel ha la carica di scoppio di 160 *g* e può contenere o 185 pallette del peso di 26 *g* ciascuna o 300 pallette del peso di 16 *g* ciascuna. Le cariche usate sono o 4 *kg* di polvere P. P. C/68, o 4,70 *kg* di polvere P. P. C/82, o 2,25 *kg* di polvere W. P. C/89. La figura 2ª rappresenta il diagramma dei punti colpiti, a 2000 *m*, con 10 colpi sparati a Meppen il 2 ottobre 1890, dopo che precedentemente il cannone ne aveva sparati altri 800.

Cannoni da campagna. — Sono ambedue del calibro di 7,5 *cm*.

Uno di essi, che riunisce la leggerezza e l'efficacia, pesa 310 *kg*, mentre il suo affusto pesa 480 *kg*, l'avantreno pesa 510 *kg*, il caricamento pesa 46 *kg*, e 36 proietti (col relativo bossolo) pesano 234 *kg*: in totale si ha quindi un peso di 1580 *kg*. Il proietto pesa 5,846 *kg*, ed è lanciato da

una carica di 510 *g* di polvere W P. C,89. Il bossolo di ottone della cartuccia pesa 500 *g*. Come tutti gli ultimi cannoni della casa Krupp, si presta per l'impiego di cariche entro bossoli metallici, e di cariche a cartoccio ordinario. L'affusto ha i fianchi di acciaio, ed è munito di un freno pel rinculo, che entra automaticamente in azione dopo lo sparo, e che serve come freno anche nelle marce. La carica di scoppio per la granata è di 140 *g*. e per lo shrapnel è di 90 *g*. Nelle esperienze eseguite a Meppen il 10 luglio 1891, in 3 bersagli di 30 × 2,70 *m*, 10 granate dettero 946 punti colpiti, e 10 shrapnels dettero 1900 punti colpiti; così in media si ebbero 95 punti colpiti per ogni granata e 190 per ogni shrapnel.

L'altro cannone è molto più leggero, e però lancia proietti di peso minore e con minore velocità iniziale. Il peso totale del cannone, dell'affusto, dell'avantreno, del caricamento e delle munizioni è di 988 *kg*. I proietti pesano 4,30 *kg* e la carica di scoppio è di 50 *g*, e la carica è di 800 *g* di polvere G. G. P. o di 290 *g* di polvere W. P. C/89. Questo cannone è stato adoprato con successo da diversi eserciti dell'America meridionale.

Cannoni da montagna. — Uno dei cannoni da montagna ha il calibro di 75 *m* (L/13), e dette buoni risultati a Placilla durante l'ultima guerra del Chilì, specialmente collo shrapnel. Come coll'altro cannone più piccolo, si possono impiegare con esso tanto cartuccie metalliche, quanto cartocci ordinari. Nel primo caso il cannone è munito del congegno di chiusura sistema Krupp per il tiro celere. Il pezzo completo può essere trasportato da 3 muli (fig. 3ª), perchè il cannone col cuneo di chiusura non viene a pesare più di 100 *kg*. I fianchi dell'affusto sono di lamiera d'acciaio, ed alla coda dell'affusto si attacca una timonella, che viene adoperata quando è possibile di trasportare il cannone sulle ruote (fig. 4ª). Le cartucce sono disposte in cofani che ne contengono 8; i cofani sono riuniti 4 a 4 per il trasporto sui basti dei muli. Ogni cofano vuoto pesa 13 *kg*, e le munizioni in esso contenute pesano 38 *kg*. Il cannone lancia una granata di ghisa del peso di 4,30 *kg*, uno shrapnel contenente 130 pallette ed una scatola a metraglia con 55 pallette. La figura 5ª rappresenta un diagramma dei punti colpiti con questo cannone nelle esperienze eseguite a Meppen l'8 agosto 1884. Il bersaglio a sinistra, delle dimensioni di 20,6 × 0,7 *m*, si riferisce al tiro a 1636 *m*; quello a destra, delle dimensioni di 29,2 × 6,60 *m*, si riferisce al tiro a 3028 *m*: contro ogni bersaglio furono sparati 10 colpi a shrapnel. Nel primo bersaglio la deviazione media longitudinale fu di 12,20 *m*, e la deviazione laterale fu di 0,42 *m*. Nel secondo le deviazioni furono rispettivamente di 17 *m*, e di 2,76 *m*.

L'altro cannone di montagna è del calibro di 6 *cm*. Il peso complessivo del pezzo può esser distribuito quasi egualmente su 3 muli, ciascuno dei quali trasporta circa 90 *kg*. Uno porta la bocca da fuoco (90 *kg*), un altro l'affusto senza ruote (90 *kg*), ed il terzo le ruote (36 *kg*), e la timonella:

quest'ultimo trasporta anche l'equipaggiamento (40 *kg*). I basti sono tutti eguali, in modo che le varie parti del pezzo possono essere fatte scambiare fra i vari muli. Il cannone spara una granata di ghisa del peso di 2,250 *kg*, uno shrapnel d'acciaio contenente 60 pallette ed una scatola a metraglia con 55 palle. Sopra buone strade ed in pianura anche nei campi, il cannone può esser trainato dal mulo destinato al trasporto delle ruote; in casi speciali, per esempio in terreno molto cattivo, anche i cannonieri concorrono a trainare il cannone.

Cannoni per terreni cespugliosi. — Il cannone per terreni cespugliosi (fig. 6ª) è destinato specialmente per le guerre africane. La sua parte più pesante, il cannone propriamente detto, pesa 40 *kg*, ed è facilmente trasportato anche in terreni difficili ed in climi molto caldi. Il suo calibro è di 3,7 *cm*, e lancia fino a 2500 *m* uno shrapnel del peso di 450 *g* (con una carica di scoppio di 20 *g*). Lancia pure una scatola a metraglia contenente 36 pallette, ciascuna del peso di 11 *g*. Esso è incavalcato su d'un affusto d'acciaio, colle orecchioniere molto rialzate, in modo che, quando è in batteria, possa avere una notevole altezza di ginocchiello. Il cannone può ruotare attorno ad un asse verticale, essendo poi fissato nella posizione voluta per mezzo di un blocco d'arresto. Ciò gli assicura un campo di tiro assai esteso in senso orizzontalesenza , che occorra spostare l'affusto. Le bronzine sono disposte in modo da permettere in modo facile e pronto di togliere la sala. Anche le ruote d'acciaio possono essere tolte facilmente. Quando le condizioni del terreno non permettono di trasportare il cannone sul suo affusto, esso può essere scomposto e le diverse parti dell'affusto possono esser portate a dorso d'uomini per lunghi tratti. Questo cannone ha già fatto le sue prove in diverse spedizioni nell'interno dell'Africa.

Cannoni per la marina. - I cannoni per la marina esposti nel padiglione della casa Krupp sono i seguenti: uno da 30,5 *cm*, uno da 21 *cm* e 3 cannoni a tiro celere (uno da 15 *cm*, uno da 12 *cm*, ed il terzo da 8,7 *cm*).

Il cannone da 30,5 *cm* (L/35) è incavalcato su di un affusto idraulico, che comprende l'affusto propriamente detto, il sott'affusto ed una piattaforma (fig. 7ª). Il rinculo viene soppresso da due cilindri-freno applicati al sott'affusto, entro i quali al momento dello sparo scorrono gli stantuffi connessi all'affusto propriamente detto. Il liquido spostato durante il rinculo passa attraverso una valvola, la cui sezione trasversale d'efflusso varia per mezzo di aste coniche, in modo che la resistenza durante il rinculo rimanga uniforme quanto più è possibile Al cannone vien data l'elevazione o la depressione voluta per mezzo di uno stantuffo che si muove in alto od in basso entro un cilindro idraulico convenientemente unito colla bocca da fuoco. Gli apparati idraulici che servono per l'esecuzione delle varie manovre sono connessi colla piattaforma. Una ruota dentata, calettata su di un albero verticale del sott'affusto, ingrana

con una corona dentata fissata sotto la piattaforma, e serve per spostare la bocca da fuoco per il puntamento in direzione. Anche il congegno di chiusura è mosso mediante meccanismi idraulici. La piattaforma per il capo-pezzo è collocata sopra il calastrello posteriore del sott'affusto. Da essa un solo uomo può fare avanzare o retrocedere l'affusto, aprire o chiudere la culatta, innalzare od abbassare l'elevatore delle munizioni, far funzionare il calcatoio, puntare in elevazione ed in direzione, e sparare il cannone. Il cuneo di chiusura, quando è estratto, serve di guida per i proietti e per la carica, i quali sono spinti a posto da un calcatoio idraulico unito ad uno stantuffo, che si può allungare od accorciare a guisa di cannocchiale, dopo che è stato portato a posto da un elevatore idraulico. Anche lo scovolo vien fatto operare per mezzo di congegni idraulici. I tubi di pressione sono messi in azione da una pompa a vapore, che ha un regolatore automatico, la quale, oltre a mantenere il loro funzionamento in relazione colla pressione richiesta, esclude la macchina quando non occorre pressione idraulica. La pressione normale è di 60 atmosfere. Questo cannone può fare una intera rotazione in 5 secondi. Il settore verticale di tiro è compreso fra + 13° e − 6°. Lo shrapnel lanciato da questa bocca da fuoco contiene 1360 pallette, ciascuna del peso di 100 *g*. L'affusto esposto fu terminato nel 1887. Con questo cannone a Meppen furono sparati 98 colpi colla carica massima, 87 con polvere P. P. C/82 ed 11 con polvere W. P. C/89. Tanto per l'accensione elettrica, come per quella ordinaria, sono adoperati cannelli a vite sistema Krupp.

L'altro cannone è da 21 *cm* (L/35) incavalcato su di un affusto da marina a perno centrale (fig. 8ª), i cui fianchi comprendono i cilindri-freno.

L'affusto gira rotolando sopra sfere disposte anularmente attorno al perno, ed è munito di apposito congegno di rotazione per il puntamento in direzione. L'elevazione vien data per mezzo di un volantino, ed i proietti sono innalzati per mezzo di una gru a rotazione. Il freno idraulico di questo affusto è combinato col cuneo-freno, in modo che il cannone alla fine del rinculo ritorni in batteria. Il freno stesso può essere regolato per mezzo di una pompa a mano. Oltre ai meccanismi mossi a mano, l'affusto è munito di speciali apparati elettrici per tutte le manovre occorrenti. L'apparecchio di elevazione è mosso da un motore elettrico, applicato nella parte sinistra del sott'affusto, mentre il motore per il movimento di rotazione e per la gru delle munizioni si trova a destra del sott'affusto medesimo. Tutti i movimenti occorrenti per il servizio del pezzo possono con facilità essere eseguiti dal capo-pezzo. Il cannone è protetto da uno scudo corazzato, che è fissato sulla parte anteriore del sott'affusto e sulla periferia esterna della piattaforma.

Il più grande dei cannoni a tiro rapido è da 15 *cm* ed è lungo 40 calibri (fig. 9ª). Esso è incavalcato su d'un affusto da marina a perno centrale, con sott'affusto inclinato, per il ritorno automatico in batteria. I vari movimenti occorrenti per il servizio del pezzo si eseguiscono, facendo muovere dei

volantini, ed il rinculo ed il ritorno in batteria sono regolati da freni d'arresto. L'affusto permette un settore di tiro da + 30° a — 7°. I proietti e la carica di polvere W. P. C/89 sono racchiusi in un bossolo di ottone. A Meppen furono sparati, con tiro celere, in 396 secondi, 55 colpi in serie di 3, 4, 5 e 10 colpi con buon puntamento, colla media di 8 colpi per minuto. Il cannone esposto fu fabbricato nel 1891, ed ha sparato 269 colpi colla carica di fazione.

Vi è poi un cannone a tiro celere più piccolo da 12 *cm* (L.40). Esso è incavalcato su d'un affusto a culla, a perno centrale, e le sue caratteristiche sono simili a quelle del cannone precedente. Il rinculo vien regolato da un cilindro-freno, sotto il quale vi è una molla che lo riporta in batteria, dove viene fermato automaticamente. Con questo cannone, puntando, sono stati sparati 13 colpi al minuto.

Il diagramma rappresentato dalla figura 10ª si riferisce al tiro eseguito da questo cannone a Meppen, nel 16 giugno 1891, alla distanza di 2500 *m*, sparando 5 colpi in 25 secondi.

Un cannone a tiro rapido ancora più piccolo è quello di 8,7 *cm*, usato nella difesa contro torpediniere. Con questo cannone sono stati sparati 19 colpi mirati in un minuto. Il diagramma rappresentato dalla figura 11ª indica i punti colpiti a 2000 *m* con 5 colpi, il 18 agosto 1891 a Meppen.

Il cannone da sbarco ha il calibro di 6 *cm* (L/21). La sua caratteristica consiste nell'affusto, che può servire tanto nell'imbarcazione, quanto sul terreno. Alla distanza di 4000 *m*, in una serie di 20 colpi, il 50 °/₀ dei punti colpiti, fu ottenuto su d'un rettangolo orizzontale largo 3 *m* e lungo 21,30 *m*.

Proietti e corazze. — Una collezione di proietti d'ogni specie accompagna la mostra dei cannoni. Oltre quelli esposti insieme coi cannoni, ve ne sono altri 60 circa.

Vi è anche una esposizione di piastre di corazzatura composite e d'acciaio con nichelio. Di 2 piastre d'acciaio con nichelio si afferma che la loro resistenza alla penetrazione non è superata da alcun'altra di simile fabbricazione. La terza piastra d'acciaio con nichelio riunisce una tenacità ed una resistenza alla rottura notevolissime, ed una straordinaria resistenza alla penetrazione dei proietti d'acciaio indurito.

Esperienze di tiro contro piastre d'acciaio con nichelio, eseguite con granate d'acciaio fuso temprato e con granate perforanti d'acciaio

Piastra	N. 164 d'acciaio con nichelio grossa 300 mm.				
Proietti.	Granata perforante d'acciaio della casa Krupp, L/2,5				Granata d'acciaio fuso temprato L/2,5
Peso dei proietti. . . . . . *kg*	231,8	236,6	232,4	233,0	229,2
Carica di polvere P. P. C/82 *kg*	61	62	62	62	62
Velocità d'urto . . . . . . *m*	468	470,5	473,5	472,5	473,5
Energia . . . . . . *dinamodi*	3588,5	2635,6	2655,8	2651,3	2619,0
Penetrazione frontale. . . *mm*	485	500	505	490	370
Rigonfiamento posteriore . *mm*	130	130	130	160	105

Piastre	N. 147, d'acciaio con nichelio, grossa 400 *mm*					N. 49, d'acciaio con nichelio, grossa 260 *mm*				
Proietti	Granata perforante d'acciaio della casa Krupp, L/2,8				Granata di acciaio fuso temprato L/2,8	L/3,5	L/3,5	L/3,5	L/2,5	L/3,5
Numero del colpo	I	II	III	IV	V	I	II	III	VI	V
Peso del proietto . . . . . . *kg*	325,7	325,3	324,5	325,2	326	51	51	51	95,1	139,5
Carica di polvere P. P. C/82. . *kg*	94	94	94	94	94	7,5(1)	7,9 (1)	115(1)	36	47
Velocità d'urto . . . . *m*	512,9	515,8	517,8	515,8	507,9	574,7	609,6	658,4	526,6	556,1
Energia . . . . . . *dinamodi*	4367	4411	4434	4410	4286	858,5	965,9	1127	1344	2199
Penetrazione frontale . . . . *mm*	485	490	500	500	non misurabile.	70	non misurabile.	310	115	non misurabile.
Rigonfiamento posteriore . . *mm*	85	95	105	105	30	8	8	55	20	20
In una piastra di ferro i proietti lanciati contro la piastra N. 49, colla velocità indicata, avrebbero avuto le penetrazioni di. . . . . . . *mm*						375	415	465	365	530
In una piastra d'acciaio i proietti lanciati contro la piastra N. 49, colle velocità indicate, avrebbero avuto le penetrazioni di. . . . . . . *mm*						265	290	322	255	365

(1) La polvere impiegata per questi 3 colpi fu quella W. P. C/89.

Esperienze di tiro contro piastre d'acciaio con nichelio, eseguite con granate d'acciaio fuso temprato e con granate perforanti d'acciaio

Piastra	N. 164 d'acciaio con nichelio grossa 300 *mm*.				
Proietti	Granata perforante d'acciaio della casa Krupp, L/2,5				Granata d'acciaio fuso temprato L/2,5
Peso dei proietti . . . . . *kg*	231,8	236,6	232,4	233,0	229,2
Carica di polvere P. P. C/82 *kg*	61	62	62	62	62
Velocità d'urto . . . . . *m*	468	470,5	473,5	472,5	473,5
Energia . . . . . *dinamodi*	3588,5	2635,6	2655,8	2651,3	2619,0
Penetrazione frontale . . . *mm*	485	500	505	490	370
Rigonfiamento posteriore . *mm*	130	130	130	160	105

Piastre Proietti	N. 147, d'acciaio con nichelio, grossa 400 *mm* Granata perforante d'acciaio della casa Krupp, L/2,8				N. 147 … Granata di acciaio fuso temprato L/2,8	N. 49, d'acciaio con nichelio, grossa 260 *mm* L/3,5	L/3,5	L/3,5	L/2,5	L/3,5
Numero del colpo	I	II	III	IV	V	I	II	III	VI	V
Peso del proietto . . . . . . *kg*	325,7	325,3	324,5	325,2	326	51	51	51	95,1	139,5
Carica di polvere P. P. C/82. . *kg*	94	94	94	94	94	7,5(1)	7,9 (1)	115(1)	36	47
Velocità d'urto . . . . *m*	512,9	515,8	517,8	515,8	507,9	574,7	609,6	658,4	526,6	556,1
Energia . . . . . . *dinamodi*	4367	4411	4434	4410	4286	858,5	965,9	1127	1344	2199
Penetrazione frontale . . . . *mm*	485	490	500	500	non misurabile.	70	non misurabile.	310	115	non misurabile.
Rigonfiamento posteriore . . *mm*	85	95	105	105	30	8	8	55	20	20
In una piastra di ferro i proietti lanciati contro la piastra N. 49, colla velocità indicata, avrebbero avuto le penetrazioni di. . . . . . . *mm*						375	415	465	365	530
In una piastra d'acciaio i proietti lanciati contro la piastra N. 49, colle velocità indicate, avrebbero avuto le penetrazioni di. . . . . . . *mm*						265	290	322	255	365

(1) La polvere impiegata per questi 3 colpi fu quella W. P. C/89.

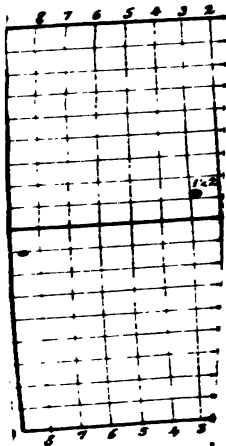
Esperimenti di tiro contro piastre composite, eseguite con granate di acciaio fuso temprato e con granate perforanti d'acciaio

Piastre	N. 8, composita, grossa 300 *mm*				N. 83, composita, grossa 400 *mm*		
Proietti	Granata d'acciaio fuso temperato, L/2,5 del peso di 234 *kg*				Granata d'acciaio fuso temprato, L/2,8 del peso di 323,7 kg	Granata perforante d'acciaio, L/2,8 del peso di 325 *kg*	Granata d'acciaio fuso temprato L/2,8 del peso di 323,7 *kg*
Numero del colpo	I	II	III	IV	I	II	III
Carica di polvere P.P. C/68 *kg*	—	234	—	—	100	91	100
Velocità d'urto . . . . *m*	406,7	407,7	406,7	407,2	472,6	456,6	476,1
Energia . . . . *dinamodi*	1972,7	1982,7	1972,7	1977,6	3685	3591	3740
Penetrazione frontale . *mm*	380	210	255	non misurabile	non misurabile	590	non misurabile
Rigonfiamento poster. *mm*	125	35	38	40	20	130	30

IONE DI CHI

Diagramma relat
a tiro ra

8 7 6 5 4 3 2

8 7 6 5 4 3

Esperiment granata foranti

Piastre . . . -

Proietti . . . -

Numero d

Caricadi polver

Velocità d'urto

Energia . -

Penetrazione fr

Rigonfiamento

Dati sulle bocche da fuoco esposte dalla casa Krupp

Bocche da fuoco	Lunghezza del cannone *m*	Lunghezza della anima *m*	Peso della bocca da fuoco *t*	Peso del proietto carico *kg*	Carica *kg*	Velocità iniziale *m*	Energia totale *dinamodi*	Energia per *kg* di peso del cannone *kg*	Gittata massima *m*	Elevazione gradi
Cannone da 42 *cm* da costa	14,00	12,70	122,400	1000,00	410,00	604	18580,0	152,0	8850	$10^1/_2$
» 30,5 » per la marina . .	10,66	9,75	62,500	455,00	102,00	681	10760,0	172,0	10950	13
» 28 » da costa	11,20	10,36	48,300	345,00	160,00	630	6980,0	160,0	20300	45
» 24 » »	9,60	8,90	31,000	215,00	42,00	701	5365,0	173,0	20000	44
» 21 » per la marina . .	7,32	6,72	14,000	140,00	23,40	71	2790,0	197,0	13200	25
» 15 » a tiro rapido . . .	5,96	5,55	4,500	40,00	7,30	725	1080,0	137,5	14880	30
» 12 » »	4,80	4,48	2,100	20,00	3,80	288	570,0	272,3	9700	20
» 8,7 » »	3,48	3,20	1,160	9,00	1,88	735	248,0	213,6	9400	25
» 7,5 » »	1,87	1,57	0,320	6,00	2,25	500	67,2	238,4	3700	8
» 10,5 » d'assedio	3,66	3,46	1,175	16,00	4,70	620	269,0	228,0	10300	35
Mortaio da 24 »	1,52	1,20	1,748	136,00	5,40	200	277,2	158,0	1280	45
» 7,5 »	0,48	0,37	0,050	4,26	0,20	200	2,8	161,0	3270	45
Cannone da 7,5 » da campagna . .	2,10	1,90	0,310	5,85	0,51	500	74,5	242,6	6300	20
» 7,5 » » » leggiero	1,80	1,66	0,235	4,30	0,29	460	46,5	88,0	5400	20
» 6 *cm* da sbarco	1,25	1,12	0,105	3,00	0,40	356	19,4	226,0	4450	20
» 7,5 » da montagna . .	0,975	0,84	0,100	4,30	0,40	310	18,9	189,0	3900	20
» 6 » »	1,00	0,88	0,090	3,08	0,20	300	9,4	104,0	3400	20
» 3,7 » per terreni cespugliosi	1,45	0,72	0,040	0,45	0,07	405	3,7	92,7	2500	10

LE NUOVE BOCCHE DA FUOCO DELL'ARTIGLIERIA RUSSA.

A complemento delle notizie già date in varie riprese dalla nostra *Rivista* sulle bocche da fuoco adottate nello scorso anno dall'artiglieria russa (1), riportiamo ora dalle *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens* le seguenti informazioni, nonchè i disegni contenuti nell'annessa tavola.

1. Cannone a tiro celere da 57 *mm*, lungo 48 calibri, per batterie da costa.

Questo cannone, che è rappresentato, insieme al rispettivo affusto, nella fig. 1ª, fu adottato con *Prikas* N. 31 del 28 febbraio 1892 per le batterie da costa. Esso è d'acciaio, è lungo 2,726 *m* = 48 calibri ed ha l'anima solcata da 24 righe, il cui passo finale è di 30 calibri; il suo peso coll'otturatore è di 328 *kg*.

L'otturatore è del sistema Nordenfelt.

L'affusto è una specie di affusto ad aloni articolati del tipo di quelli da marina ed è provvisto di freno idraulico e di scudo. Il suo peso è di 440 *kg*, ed il settore verticale di tiro che esso permette è compreso fra — 5° e + 18°.

Gli altri particolari dell'affusto si rilevano dalla figura.

Il cannone a tiro celere da 57 *mm* lungo 48 calibri lancia i seguenti proietti:

a) la granata d'acciaio (fig. 2ª) con carica interna di polvere e con spoletta applicata al fondo, la cui costruzione si rileva dalla fig. 7ª;

b) una granata di ghisa (fig. 3ª) con carica interna di polvere e con spoletta eguale a quella del proietto precedente, pure applicata, al fondo;

c) uno shrapnel d'acciaio (fig. 4ª) con bocchino di ottone avvitato, e contenente 49 pallette;

d) una scatola a metraglia (fig. 5ª), formata da un bossolo esterno e da un bossolo interno, entrambi di forma cilindro-ogivale, e contenente 196 pallette.

Le granate e lo shrapnel sono provvisti sulla loro superficie esterna di corone di rame di forzamento e nella parte anteriore di un rigonfiamento, che serve per centrare il proietto. Il peso di questi proietti, pronti per lo sparo è di 3 *kg*.

La scatola a metraglia ha il fondello di ghisa. Sulla sua superficie

(1) Anno 1893, vol. I, pag. 152 e 354 e vol. III, pag. 168.

esterna si trovano i rigonfiamenti destinati a limitare l'introduzione del proietto nel bossolo metallico della carica ed una scanalatura che serve per riunire il proietto al bossolo stesso. Il suo peso è di 4,1 *kg*.

Il bossolo della carica (fig. 6ª) è di ottone, ed ha la forma e la costruzione usuali. Un tubetto centrale, che contiene la carica iniziale e che porta l'innesco, penetra nel bossolo dal fondo.

Il peso complessivo della cartuccia colla granata d'acciaio o di ghisa, o collo shrapnel è di 7,36 *kg*, e la carica che s'impiega per lanciare questi proietti è di 0,86 *kg*.

Il peso della cartuccia colla scatola a metraglia è di 7,4 *kg* e la carica per lanciare questo proietto è di 0,58 *kg*.

2. Cannone a tiro rapido da 57 *mm*, lungo 26,4 calibri, per il fiancheggiamento dei fossi.

Contemporaneamente al cannone precedente venne adottato, collo stesso *Prikas*, anche un altro cannone a tiro celere da 57 *mm*, sistema Nordenfelt, più corto e più leggiero, destinato alla difesa dei fossi.

Questo cannone (fig. 8ª e 9ª) è di acciaio, è lungo 1,504 *m*, ossia 26,4 calibri, ed ha l'anima solcata da 24 righe col passo finale di 30 calibri. Il suo peso totale coll'otturatore è di 196 *kg*. L'otturatore è eguale a quello del cannone precedente.

L'affusto a candeliere (fig. 8ª, 9ª e 10ª) è costituito da uno sostegno *S* di lamiera, che porta alla sua base 4 rotelle *r*. Per impedire che l'affusto per effetto dello sparo scorra indietro, havvi dietro di esso una traversa di ritegno *R*, che viene introdotta tanto da un lato, quanto dall'altro in una forchetta fissata al paiuolo, ed è tenuta a posto per mezzo di due chiavette. Affinchè poi nel tiro la parte anteriore dell'affusto non si sollevi, questo è provvisto sul davanti ed in basso di un ritegno a gancio, che s'investe sopra un risalto di forma corrispondente del paiuolo.

La direzione si dà facendo ruotare il cannone intorno al perno *P*. Per dare l'elevazione havvi il congegno di punteria a vite *C*. Per mezzo della vite d'arresto *B* si fissa la direzione del pezzo. L'affusto ha il peso di 640 *kg* e permette un settore verticale di tiro compreso fra $-5°$ e $+10°$.

Questo cannone lancia due sole specie di proietti: una granata di ghisa ed una scatola a metraglia.

La granata di ghisa (fig. 11ª) è ad anelli e pesa 3 *kg*. Essa viene lanciata colla velocità iniziale di 411 *m*.

La scatola a metraglia è eguale a quella del cannone a tiro celere da 57 *mm* lungo 48 calibri.

Il bossolo metallico della cartuccia (fig. 12ª) è simile a quello del cannone ora detto, solo, dovendo contenere una carica più piccola, è più corto,

e così pure è corrispondentemente più corto anche il tubetto per la
rica iniziale.

Il peso della cartuccia completa colla granata è di 4,3 *kg* e colla
tola a metraglia di 5,1 *kg*.

3. Cannone da campagna da 8,6 *cm* lungo 24 calibri.

Questo cannone, provvisto di otturatore a vite, fu introdotto in ser
in luogo del cannone da campagna esistente con otturatore a cuneo
effetto del *Prikas* N. 103 del 17 luglio 1892. Esso lancia gli stessi
ietti dell'altro cannone da campagna, colla medesima velocità ini
Anche la carica è rimasta invariata. Di nuovo havvi solo il sistem
otturatore.

Il cannone (fig. 13ª e 14ª) è d'acciaio, ha un manicotto che port
orecchioni ed un anello di ritegno. La sua lunghezza è di 2,07
pari a 24 calibri, ed il suo peso è di 440 *kg*, con un preponderan
culatta di 46 *kg*.

L'anima è solcata da 24 righe, profonde 0,25 *mm* e larghe 8,4
che volgono da sinistra a destra.

I particolari di costruzione dell'otturatore a vite si rilevano dal
gure 15ª, 16ª e 17ª.

4. Cannone da 8 pollici (21 *cm*).

Questo cannone, rappresentato nella fig. 18ª, fu adottato con
N. 177 dell'11 dicembre 1892, per l'artiglieria d'assedio e da forte

La sua lunghezza totale è di 3,454 *m* = 17 calibri, ed il suo pe
monta a 3040 *kg*.

La sua anima è solcata da 46 righe paraboliche, volgenti da sin
destra, larghe 9,3 *mm* e profonde 2,5 *mm*. L'equazione della parabol
righe è: $y = 0,0004309\ x^2$; la lunghezza del passo finale è di 20 c

L'otturatore è a cuneo cilindro-prismatico colla parte cilindri
quanto schiacciata, ed è molto simile agli otturatori Krupp. Il gr
focone è costruito per l'impiego di cannelli otturatori.

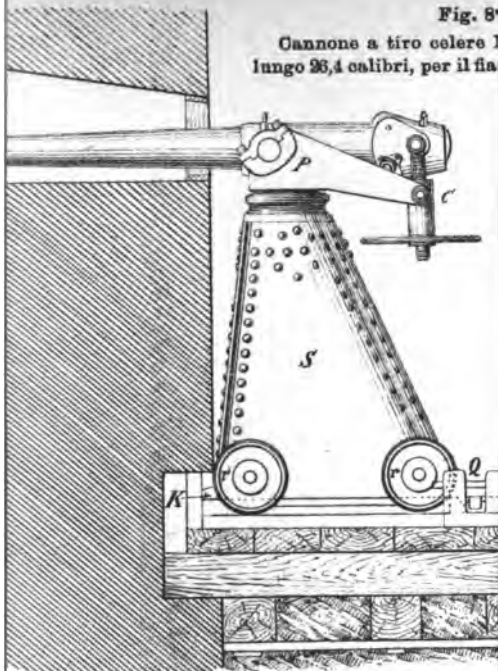
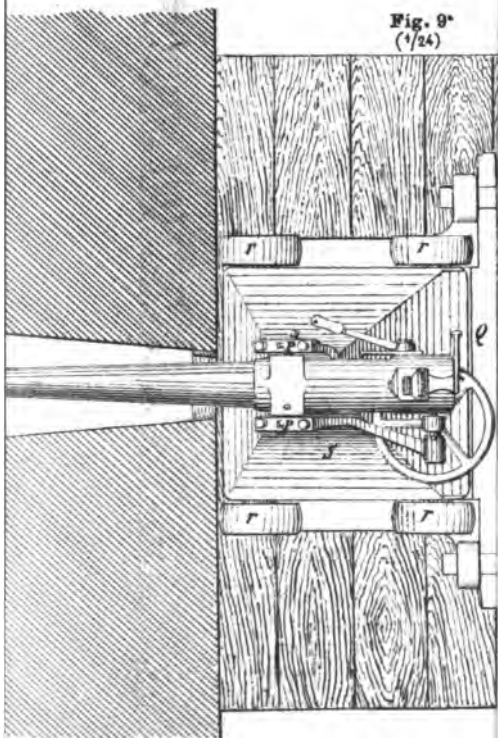
I proietti, che questo cannone lancia, sono:

a) la granata-mina di acciaio (fig. 19ª) lunga 4,5 calibri, con
interna di fulmicotone; il suo peso quand'è pronta per lo sparo
96 *kg*; la carica interna di fulmicotone pesa 18,8 *kg* e la spolett

b) la granata-mina di acciaio con punta di ghisa (fig. 20ª),
3,25 calibri, con carica interna di polvere; il suo peso, quando è
per lo sparo, è di 86,5 *kg* e la carica interna di polvere pesa 1

c) lo shrapnel d'acciaio a carica posteriore;

d) la granata di ghisa lunga 2,5 calibri (fig. 21ª).

RUSSA
Fig. 8ª
Cannone a tiro celere
lungo 26,4 calibri, per il fia
P
C
S
r
r
Q
K
Fig. 9ª
(1/24)
r
r
Q
S
r
r

5. Mortaio leggiero d'acciaio da 9 pollici (23 *cm*).

Questo mortaio fu adottato comtemporaneamente al cannone da 8 pollici ed è destinato esclusivamente per il tiro arcato, tanto contro costruzioni di calcestruzzo, come contro ripari e parapetti in terra, a distanze fino a 3000 *m*.

La costruzione della bocca da fuoco nelle linee generali si rileva dalla fig. 22ª.

La sua lunghezza complessiva è di 1,750 *m*, pari a 7,7 calibri ed il suo peso è di 1728 *kg*. Esso ha l'anima solcata da 52 righe, larghe 9,23 *mm* e profonde 3 *mm*, volgenti da sinistra a destra.

Le righe sono paraboliche fino a 150 *mm* dalla bocca e nella parte rimanente elicoidali. Il passo finale della rigatura è di 15 calibri.

L'otturatore è simile a quello del cannone da 8 pollici e ne differisce solo per le dimensioni

Il mortaio lancia:

a) la granata-mina di acciaio, lunga 4,5 calibri, con carica interna di 58 *kg* di fulmicotone; questo proietto pronto per lo sparo pesa 152 *kg*;

b) la granata-mina di acciaio, con carica interna di polvere;

c) la granata ordinaria, lunga 2,5 calibri.

Tutti questi proietti sono di costruzione simile a quella dei proietti analoghi del cannone da 8 pollici.

α

UN SISTEMA FRANCESE DI PONTI LEGGIERI PER TRUPPE DI FANTERIA.

La *Revue du cercle militaire* annunzia che il signor Wormser, capitano nell'esercito territoriale francese, ha scritto alla direzione di quel periodico per rivendicare la priorità dell'idea fondamentale del sistema adottato di recente nell'esercito tedesco per il materiale da ponte della cavalleria (1).

Il periodico in parola afferma che il capitano Wormser presentò fin dal 1875 un progetto di materiale da ponte con barche ripieghevoli, molto simile a quello adottato per la cavalleria tedesca, ma che l'autore desti-

(1) Vedi *Rivista*, anno 1893, vol. III, pag. 143.

nava alle truppe di fanteria chiamate ad operare lontano dagli equipaggi da ponte, nelle ricognizioni, nei distaccamenti, ecc.

Ecco gli elementi essenziali di questo progetto, che porta la data del 21 ottobre 1875.

Barche. — Le barche proposte fig. 1ª, 2ª 3ª, e 4ª sono ripieghevoli, del tipo delle barche di salvataggio costruite in Inghilterra.

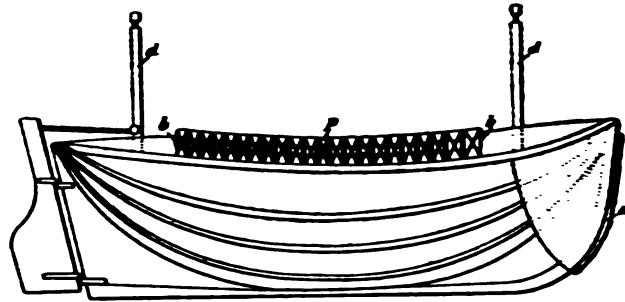



Fig. 1ª.

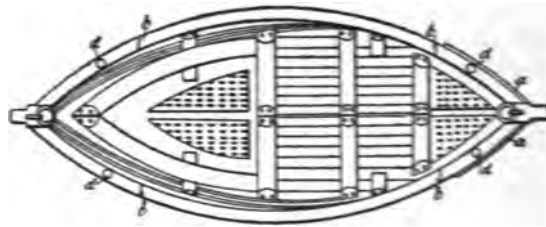



Fig. 2ª.

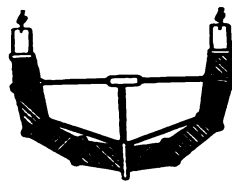



Fig. 3ª.

Fig. 4ª.

Le pareti sono di tela impermeabile, e formano un doppio involucro che funziona come una camera d'aria.

Anche quando son ripiegate, contengono le tavole del fondo, le coste ed i piattobordi.

Si aprono con un movimento a ventaglio, ed allora formano una imbarcazione molto solidamente equilibrata nell'acqua, sensibile alla direzione del remo o del timone, e suscettibile di una velocità conveniente.

Queste barche, quando sono ripiegate, si riducono ad una grossezza di appena 30 *cm*.

Tanto la loro lunghezza, quanto le altre dimensioni possono fino ad un certo limite essere modificate indifferentemente senza aumentare la loro grossezza.

Il loro peso è piccolissimo e varia secondo le dimensioni adottate; dovrà essere limitato in modo che 2 uomini, armati ed arredati, possano sempre prendere facilmente una barca e metterla in acqua in pochi secondi, senza l'aiuto d'alcuno strumento.

Le operazioni di ripiegare le barche e di ricaricarle sui carri si faranno colla stessa prontezza, e senza maggiori sforzi o complicazioni.

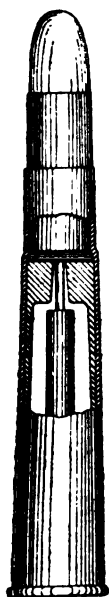
Per ottenere una più grande solidità, e per evitare danni che potrebbero provenire da corpi duri trascinati dalla corrente, sarà bene munire la prora delle barche di un leggero riparo di lamiera *a* (fig. 1ª e 2ª).

Inoltre si praticheranno degli incastri *b* (fig 1ª e 2ª) sui piattobordi, allo scopo di tenere a posto le travicelle del tavolato; e su questi stessi piattobordi si praticheranno dei fori per ricevere, dopo messo in opera il tavolato, dei ritti di legno *d*, alti circa 0,80 *m* rispetto al tavolato stesso, i quali, essendo collegati alle loro estremità con cordicelle, costituiscono il parapetto.

Fig. 5ª e Fig. 6ª.

CARTUCCIA CON FALSO FONDO PER IL TIRO RIDOTTO.

Il *Practice cartridge syndicate* ha di recente proposto un congegno destinato al tiro ridotto del fucile, del quale la *Revue d'artillerie* dà la seguente descrizione sommaria:

Il congegno ha la forma esterna e le dimensioni di una cartuccia ordinaria, e s'introduce nel fucile allo stesso modo. Si compone d'un bossolo ordinario, alla cui parte anteriore, in luogo della pallottola, si colloca una piccola cartuccia in miniatura, che ha le dimensioni esterne di una pallottola. Dietro a questa cartuccia ridotta, il bossolo è riempito da una massa di metallo, in cui è praticata una camera dove è allogato un percussore mosso dal percussore dell'arma.

La pallottola della piccola cartuccia è cava e del calibro dell'arma. Essa è di piombo non indurito, per non danneggiare l'anima del fucile; secondo gl'inventori, si adatta benissimo entro le righe, malgrado la piccolezza del loro passo, ed il suo tiro è esatto fino a 300 yards (274 *m*).

Dopo la partenza del colpo, il bossolo vuoto della piccola cartuccia viene ritirato facilmente dal congegno di chiusura e sostituito con una altra cartuccia.

L'adozione di tali cartucce darebbe luogo in Inghilterra all'abolizione della canna per il tiro ridotto, il cui impiego diviene sempre più difficile a misura che i calibri diminuiscono. Inoltre esse permetterebbero di esercitare gli uomini nel tiro a ripetizione, quando ad ogni tiratore si distribuissero diverse di queste cartuccie, in modo da permettergli di riempirne il serbatoio del suo fucile.

Σ

STATO PRESENTE DELLE FORTIFICAZIONI SVIZZERE.

Nello scorso anno (1) abbiamo riportato in riassunto dalle *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens* uno studio del capitano del genio austriaco Fornasari v. Verce sulle fortificazioni svizzere.

(1) Anno 1892, vol. I, pag. 216.

Lo stesso autore pubblica ora nel periodico medesimo, a complemento di detto studio, le informazioni che qui sotto riproduciamo sui lavori di fortificazione eseguiti in Svizzera dal 1891 in poi.

L'attività principale si è spiegata nella regione del S. Gottardo; però si diede principio nel frattempo anche ai lavori di sbarramento della valle inferiore del Rodano, che in quell'epoca erano stati appena progettati.

Com'è noto, le fortificazioni del S. Gottardo comprendono tre fronti, corrispondenti alle più importanti comunicazioni che da ovest, sud ed est fanno capo alla valle di Urseren, che è la principale valle longitudinale del massiccio del S. Gottardo.

Le opere costrutte su queste tre fronti ed al centro del massiccio del S. Gottardo dànno ora un altro aspetto difensivo a questa regione.

Le opere avanzate delle tre fronti, unitamente alle altre disposizioni di ordine militare, servono non solo a sbarrare le vie di comunicazione da ovest verso est e da sud verso nord e viceversa, ma rendono anche possibile, nello stato presente, di eseguire una difesa successiva e tenace dai punti di invasione verso il punto centrale.

L'estensione poi delle misure prese, per preparare ricoveri per le truppe e depositi di munizioni e di altre provvigioni da guerra, dimostra inoltre che questi tre gruppi di fortificazione, separati da zone montuose inaccessibili, furono convenientemente preparati anche per servire all'occorrenza di base per operazioni offensive.

Ma, senza occuparci del valore difensivo ed offensivo delle fortificazioni del S. Gottardo, del quale si è trattato altra volta (1), vediamo quale sia il loro stato presente.

La fronte occidentale, ossia quella del colle di Furca, è destinata, com'è noto, a sbarrare lo sbocco della valle del Rodano nella valle di Urseren, come pure ad impedire l'accesso nella valle dell'Aare per la strada di Grimsel, che è in via di costruzione. Le opere di cui è munita questa fronte sono:

La batteria casamattata e corazzata Gallenhütten, che costituisce l'opera avanzata del colle di Furca e batte il pendio che scende nella valle del Rodano e la strada serpeggiante di Grimsel.

L'opera di sbarramento sul colle suddetto, detta *Reduit*, la quale sbarra direttamente la strada di Furca; ivi fu stabilito un obice a tiro celere da 12 *cm* su affusto corazzato.

Le costruzioni ad uso di ricoveri e di magazzini, poste dietro all'opera suddetta, che formano il *campo militare del colle Furca*, e sono destinate ad alloggiare le truppe assegnate alla difesa mobile di questa

(1) V. *Rivista*, anno 1892, vol I, pag. 216.

fronte ed a contenere le munizioni e le provvigioni per esse occorrenti.

La fronte meridionale, ossia quella di Airolo, ha il còmpito di sbarrare le strade che dalla valle del Ticino conducono al massiccio del S. Gottardo e la ferrovia del S. Gottardo.

Oltre al forte Fondo del Bosco (1) ed alla batteria Motto Bartola (2), inizialmente costruiti, furono condotte a termine le seguenti altre opere:

La galleria fiancheggiante Stucci, destinata a fiancheggiare il forte Airolo e la batteria Motto Bartola, ed a battere in tal modo l'angolo morto che si trova davanti alle opere ora dette.

La posizione fortificata di Bianchi (Baupi) a circa 0,5 *km* di distanza dall'ospizio; essa corona il margine sud-est del colle del S. Gottardo e si compone di piccole opere per fanteria (per un plotone o mezzo plotone), armate anche di cannoni a tiro rapido e provviste di ricoveri per uomini e di magazzini per munizioni. Tale posizione batte, alla distanza di circa 1,5 *km*, il ripido pendìo che scende alla Val Tremola.

Lo sbarramento presso l'ospizio al colle di S. Gottardo. La spianata del colle del S. Gottardo, che misura in larghezza oltre a 0,05 *km*, è limitata a nord-est dal ripido fianco del Monte Prosa (Sasso del S. Gottardo) ed a sud-ovest dal pendìo più dolce del Monte Fibbia. Nel suo mezzo si trovano i laghi del S. Gottardo, e sulla riva meridionale di questi sorgono i massicci fabbricati dell'ospizio e dell'albergo del S. Gottardo. Provviso-

---

(1) Fondo del Bosco è un forte corazzato moderno, senza difesa di fanteria, con tracciato a forma di trapezio. Esso consta di un nucleo di calcestruzzo, munito intorno di fosso rivestito.

Il fiancheggiamento del fosso ha luogo, nella faccia e nel fianco sinistro, per mezzo di una caponiera intiera nell'angolo di spalla sinistro; nel fianco destro per mezzo di una mezza caponiera nell'angolo di spalla destro, ed alla gola, per mezzo di una caponiera di gola. In ciascuna direzione il fiancheggiamento è ottenuto con due cannoni a tiro celere da 53 *mm*.

Negli arrotondamenti della controscarpa, presso le caponiere di spalla, sonvi inoltre cofani di controscarpa.

Nella fronte della massa coprente havvi una casamatta corazzata per cannoni da 12 *cm*; nel fianco destro vi sono due di tali casamatte ed in quello sinistro ve ne sono tre.

Sul ciglio del nucleo di calcestruzzo, in corrispondenza della capitale dell'opera, si trova una torre corazzata per due cannoni da 12 *cm*, dietro a questi sonvi due mortai da 12 *cm* su affusti corazzati ed in ciascuno dei quattro angoli vi è un cannone a tiro celere da 53 *mm* su affusto corazzato a scomparsa.

Quindi l'armamento complessivo dell'opera si compone di:

2 cannoni da 12 *cm* su affusti corazzati,
6 » » in casamatte corazzate,
4 » a tiro celere da 53 *mm* per la difesa vicina,
8 » » » per il fiancheggiamento dei fossi.

(2) È una batteria con grandi traverse, in cui sono scavati ricoveri e ripostigli, e senza l'ostacolo del fosso; il suo armamento si compone di 10 o 12 pezzi in barbetta.

opere permanenti moderne e di costruzioni che hanno piuttosto il carattere di opere campali.

A quanto pare la maggior parte di queste ultime sarà costruita sol in seguito, in occasione di esercitazioni, oppure in caso di guerra.

Frattanto si sono preparati i materiali all'uopo occorrenti, come travi metalliche per coperture a prova di bomba, sacchi a terra per rivestimenti e per parapetti (essendo il terreno quasi dovunque roccioso) ecc. e si sono riunite le bocche da fuoco e le munizioni occorrenti a queste opere, in località vicine.

Per ciò che riguarda l'ordinamento complessivo delle fortificazioni del S. Gottardo, si osserva come da per tutto la difesa per mezzo della fanteria sia stata separata da quella per mezzo dell'artiglieria, e come siasi tratto convenientemente profitto dei vantaggi che offre la configurazione del terreno.

Com'è naturale, essendo svariatissime la forma e le condizioni del terreno nelle diverse località da fortificarsi, non si è seguito nella costruzione un tipo normale. Per conseguenza le opere destinate al combattimento lontano, erette in punti importanti, che possono essere controbattute dall'artiglieria nemica, furono costituite da un nucleo di calcestruzzo e furono provviste di bocche da fuoco corazzate tanto per il tiro a grandi distanze, quanto per quello a piccole distanze, nonchè di fossi con fiancheggiamento. Per contro le opere, che non sono dominate da posizioni, che l'artiglieria nemica potrebbe occupare, furono costruite per la difesa a cielo scoperto e munite di parapetto e traverse, e si procurò di ottenere la loro sicurezza, scegliendone convenientemente la posizione.

Per la fanteria, destinata ad operare esternamente a queste opere, furono preparati dei ricoveri in vicinanza alle posizioni ch'essa deve difendere Tale disposizione è resa necessaria dalle condizioni del clima di quelle elevate regioni montane.

Nel centro, cioè ad Andermatt, furono costrutte tettoie per il materiale d'artiglieria della difesa mobile, nonchè magazzini per le munizioni e per le altre provvigioni occorrenti per le truppe destinate a tale difesa.

Vi si costruirà inoltre anche un fabbricato sistemato a difesa, con annessa una caserma per un battaglione di fanteria, del quale è già pronto il progetto e che è destinato a servire di sede per il comando e per gli uffici d'amministrazione (1). Tutte le opere permanenti ultimate sono armate e provviste di tutto l'occorrente.

Le bocche da fuoco della batteria Motto Bartola sono riparate per

---

(1) V. *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1893, vol. I, pag. 159.

Göschenen furono, come è noto, costrutti i due forti Bühl e Bätzberg (1) destinati a sbarrare l'uscita meridionale della stretta di Schöllenen ed a battere col loro fuoco le truppe nemiche, che si avanzassero verso nord dal colle del S. Gottardo, da quello di Furca e da quello di Oberalp, oppure dalla valle della Reuss.

Contemporaneamente a questi due forti, fu costrutto un ponte sistemato a difesa sul fiume Reuss e si provvide alla difesa dell'Urnerloch (galleria stradale) per mezzo di un portone e di mine. Per il ponte ora accennato si giunge all'ingresso della poterna del forte Bühl, ingresso che è difeso da bocche da fuoco a tiro celere in casamatte.

Per compiere la difesa del centro del S. Gottardo furono costrutte le seguenti altre opere:

La galleria fiancheggiante di Altkirche, che batte l'angolo morto che si trova davanti al forte Bühl.

La posizione fortificata di Rossmettlen, situata ad ovest del forte Bätzberg, alla quale si perviene per mezzo di una strada militare. Essa batte d'infilata la strada del S. Gottardo, domina la valle dell'Urseren fin verso Realp e batte la strada che discende dall'Oberalp.

A tergo della posizione fortificata sonvi, in posizione coperta, i ricoveri per la guarnigione ed i magazzini per i materiali, costrutti in muratura.

Il blockhaus in muratura di Brückenwaldboden, che sorge su di una rupe sporgente. Esso domina la strada militare che dalla valle della Reuss conduce verso il forte Bätzberg e batte d'infilata la *Teufelsbrücke* (ponte del diavolo). È armato con due pezzi.

Un osservatorio costrutto sulla così detta *Spitze* (cima) alta 2388 *m*, che domina tutto il terreno circostante, e dal quale si vedono le valli ed i passi che conducono alla valle di Urseren e si può spingere l'osservazione fino al monte Calmot e fino al di là di Göschenen.

Questo breve cenno sullo sviluppo dato alle fortificazioni del S. Gottardo dimostra che dal 1891 in poi si è continuato a lavorare, secondo il progetto prestabilito, per condurre a termine il ridotto centrale del paese e che non si è trascurato nulla per aumentarne il valore difensivo.

Si rileva inoltre che, tenendo conto in pari tempo delle condizioni del terreno e della economia, si è trovato modo di combinare l'impiego di

---

(1) I forti Bühl e Bätzberg constano di un nucleo di calcestruzzo. Nel primo si trovano impiantati su tale nucleo una torre corazzata per due cannoni da 12 *cm*, una installazione corazzata per due mortai da 12 *cm*, e tre affusti corazzati a scomparsa, ciascuno per un cannone a tiro celere da 53 *mm*. Nel secondo vi sono: tre cannoni da 12 *cm* su affusto corazzato e 3 affusti corazzati a scomparsa (a quanto pare per cannoni a tiro celere da 53 *mm*). Il forte Bätzberg ha inoltre batterie annesse per difesa a cielo scoperto con direzioni di tiro verso nord e verso sud.

mezzo di tetti di legno provvisori. Tutte le opere sono collegate mediante comunicazioni telegrafiche e telefoniche con Andermatt (1).

Per l'acquisto di provvigioni da guerra furono accordati per l'anno 1893 5 786 619 di lire.

Come abbiamo già annunziato in questa *Rivista* (2), al comando ed all'amministrazione delle fortificazioni del S. Gottardo fu destinato un apposito personale ed inoltre furono assegnati, come presidio di sicurezza delle fortificazioni stesse: 3 battaglioni di tiragliatori e 6 battaglioni di fanteria, 4 compagnie d'artiglieria da fortezza, 1 gruppo d'artiglieria da posizione, 1 batteria da campagna, 3 compagnie di zappatori ed 1 compagnia di pionieri.

Per sbarrare la bassa valle del Rodano fu definitivamente scelta la posizione di San Maurizio. Quella di Martigny, che è situata più a sud, sbarra senza dubbio meglio e più efficacemente gli sbocchi nella valle del Rodano delle strade che passano sul gran S. Bernardo, sul colle di Balme e sul monte Argentières Però le condizioni locali richiederebbero in questo punto costruzioni più estese e quindi più costose (3), giacchè i contrafforti del Mont Catogne, del Dent de Morcles e del colle di Forclaz avrebbero dovuto essere comprese nella linea fortificata.

La posizione di S. Maurizio si trova per questo riguardo in condizioni più favorevoli. Ivi basta sbarrare mediante fortificazioni la stretta del Rodano, che già per la configurazione naturale si presta alla difesa.

Inoltre vi si trovano delle fortificazioni vecchie, le quali possono essere trasformate, come pure un castello ed un arsenale, che possono essere utilizzati per ricoverare truppe.

I lavori di fortificazione furono cominciati nello scorso anno. Presentemente trovansi in via di costruzione due opere. Una si trova in posizione elevata sull'altura di Dailly (1265 *m*) a sud-ovest del villaggio di Morcles. Essa corona un piccolo altipiano, limitato da pareti rocciose che cadono a picco, dal quale si può osservare la valle del Rodano verso nord fin quasi al lago di Ginevra e verso sud fino a Martigny.

La seconda opera è situata a nord-ovest della località Lavey e ad est dell'antica opera esistente a sud di S. Maurizio presso la Grande Combe, su un'altura chiamata monte Savatan (615 *m*). Entrambi le opere saranno provvedute di costruzioni corazzate.

Per le fortificazioni di S. Maurizio fu accordato per l'anno 1893 un milione di lire.

x

---

(1) Entro quest'anno il governo federale farà posare un cavo telegrafico di 5 fili attraverso alla galleria del S. Gottardo. A questo cavo saranno aggiunti due altri fili per le comunicazioni telefoniche e telegrafiche delle opere delle fronti settentrionale e meridionale. All'uopo il consiglio federale ha chiesto un credito di 100 000 lire. V. *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1893, vol. II, pag. 338.

(2) V. *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1892, vol. II, pag. 172.

(3) La spesa per le fortificazioni di Martigny fu preventivata di 12 milioni e quella per le fortificazioni di S. Maurizio di 2 milioni di lire.

ESPERIENZE DI APERTURA DI BRECCIA MEDIANTE MINE.

Mentre si ha un numero notevole di risultati d'esperienze relative alla demolizione, mediante mine, di muri di rivestimento pieni nelle opere di fortificazione, non avviene lo stesso pei muri di rivestimento a discarico, i quali non sono stati introdotti in dette opere che da un'epoca relativamente recente.

La scuola del genio di Arras ha approfittato dei lavori di smantellamento di quella piazza per demolire un muro di scarpa con volte a discarico, mediante mine. Il capitano Cré, il quale venne incaricato di tale esperienza, ha pubblicato in proposito nella *Revue du génie militaire* una memoria che qui riassumiamo.

Descrizione del muro di rivestimento. — Il muro di scarpa della cortina 13-19 era da principio stato costituito su tutto il suo sviluppo da un muro pieno dell'altezza media di 13,50 *m*. Però, siccome per una lunghezza di 130 *m* venne rovesciato dalla spinta delle terre, negli anni 1819 e 1820 l'ala sinistra (di cui era rimasta in piedi la sola parte inferiore per un'altezza di 4 o 5 *m* sopra il fondo del fosso) venne ricostruita con volte a discarico a tutto sesto della luce di 4,35 *m*, e della profondità di 9,50 *m*. impostate su piedritti grossi 1,65 *m*, formando una serie di casamatte, che avevano il livello del pavimento sopraelevato in media di 5,50 *m* sul fondo del fosso.

Le due volte più vicine all'angolo di spalla avevano la luce di 5,80 *m* con piedritti grossi 2,55 *m*; il piedritto di spalla aveva la grossezza di 3,50 *m* al livello del pavimento delle casamatte

Dopo qualche tempo che sopra questo nuovo rivestimento erano state rimesse le terre del parapetto, si manifestarono forti lesioni nei piedritti ed anche nelle volte, specialmente dalla parte sinistra, in prossimità del muro di spalla. Si dovettero quindi eseguire lavori di consolidamento riempiendo interamente di muratura, dal fondo del fosso fino alla chiave della volta, la casamatta attigua al detto muro di spalla (la cui grossezza venne così ad essere aumentata fino ad oltre 12 *m*) e sopraelevando i piedritti delle altre volte fino al livello del cordone del muro di scarpa.

La larghezza del parapetto fu inoltre ridotta in modo da scaricare quasi completamente il rivestimento, il quale direttamente non sopportò più che i riempimenti fra gli intervalli dei piedritti sopraelevati ed un piccolo strato di terra, la cui grossezza, quasi nulla alla parte superiore del muro di scarpa non oltrepassava 1,50 *m* in corrispondenza della parte posteriore delle volte (tav. I).

Finalmente nel 1861, per proteggere le casamatte contro le infiltra-

zioni, fu applicata sui piedritti e sul riempimento intermedio una grossa cappa rivestita d'asfalto, larga 10 *m*.

Disposizioni adottate per la demolizione. — Siccome le volte a discarico del rivestimento avevano la profondità di 9,50 *m*, non si poteva pensare a stabilire i fornelli dietro ai piedritti; d'altra parte, siccome il muro di scarpa era sormontato da uno strato di terra poco grosso, per ottenere una breccia praticabile bisognava disporre le cariche a notevole distanza dal suo paramento. Per conseguenza, si risolvette di stabilire i fornelli ai due terzi circa dalla profondità delle casamatte cioè, a 6,50 *m* dietro il paramento esterno della scarpa e sotto i piedritti; in tal modo si doveva presumere che le volte sarebbero effettivamente distrutte del tutto dall'esplosione e sarebbero seguite nella loro caduta da una buona parte delle terre del parapetto. Inoltre, siccome i piedritti non erano distanti che 6 *m* da asse ad asse, si poteva minarne soltanto uno ogni due.

Poichè il pavimento delle casamatte si trovava in media a 5,50 *m* al di sopra del fondo del fosso, ed allo scopo di evitare che la maggior parte dell'azione delle mine si perdesse nella galleria, conveniva tenere il loro centro più basso che era possibile, i centri stessi furono stabiliti 0,30 *m* sopra il livello del piede della scarpa.

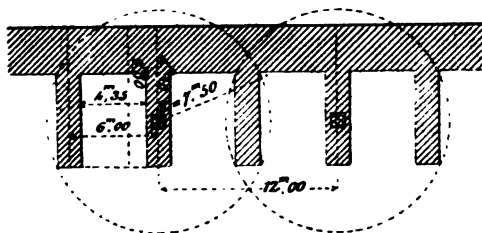
D'altra parte, per demolire la spalla che formava un massiccio di muratura largo circa 12,40 *m*, profondo 9,50 *m* ed alto circa 14 *m*, era necessario di disporre un fornello sotto il suo centro.

E, poichè la distanza di questa mina dall'asse del piedritto più vicino veniva a resultare di circa 13 *m*, era pure indispensabile di disporne un secondo sotto tale piedritto. I fornelli successivi dovevano per conseguenza essere disposti sotto il 3°, il 5° ed il 7°, ecc., piedritto a partire dalla spalla. Il numero delle volte era di 20 e perciò furono stabiliti 11 fornelli, distanti in generale 12 *m* da asse ad asse, e dei quali i due estremi erano lontani l'uno dall'altro circa 122 *m*. Il centro dei fornelli resultava circa 5,20 *m* sotto il pavimento delle casamatte, e distante circa 6,50 *m* dal paramento esterno del muro di scarpa.

Determinazione della carica dei fornelli. — Nel 1891, in una esperienza eseguita sulla cortina 4, il cui rivestimento consisteva in un muro pieno alto 10 *m*, grosso alla base 3,50 *m* e rinforzato da grandi contrafforti, si era ottenuta una breccia sufficientemente praticabile, lunga 42 *m*, per mezzo di 5 fornelli, disposti 1 *m* sopra il fondo del fosso e 5 *m* dietro il paramento del muro di scarpa, distanti 8 *m* da centro a centro, e caricati soltanto di 180 *kg* di polvere, peso un po' inferiore a quello calcolato colla formola $C = 1{,}5\, h^3$, secondo la regola ammessa in Francia per la demolizione dei muri di sostegno.

Tale resultato, tanto più soddisfacente in quanto che l'esplosione, affatto sotterranea, non aveva prodotto il minimo danno nelle abitazioni vicine forniva una prima indicazione sulla carica da impiegarsi. Quantunque

adesso i fornelli dovessero funzionare in condizioni assai differenti per effetto della piccolezza della loro linea di minor resistenza (in media 5,30 *m*) rispetto al pavimento delle casamatte, gli effetti ottenuti nel 1891 davano infatti luogo a pensare che la formola $C = 1,5 h^3$, con $h = 6,50$ *m*, avrebbe condotto all'impiego di una carica non solo sufficiente, ma anche superiore a quanto era necessario, giacchè il rivestimento attaccato simultaneamente su di una lunghezza più grande doveva cedere più facilmente, e secondo ogni probabilità la stessa distruzione delle volte a discarico ne trascinava seco la caduta.

Siccome poi bisognava principalmente non recare alcun danno alla città, si risolvette di limitarsi a sconvolgere il terreno sotto tutti i piedritti in modo da assicurare la rovina delle volte. La figura riportata qui sotto mostra che tale resultato poteva essere conseguito caricando le mine in

modo che il raggio d'esplosione avesse la lunghezza di 7,50 *m*, o, ciò che torna lo stesso (poichè la loro linea di minor resistenza in media era di 5,30 *m*, sicchè il raggio dell'imbuto risultava

$$r = \sqrt{R^2 - h^2} = \sqrt{\overline{7,50}^2 - \overline{5,30}^2} = 5,30 \; m \text{ circa}),$$

che esse, rispetto al pavimento delle casamatte, si comportassero come mine ordinarie.

Ora il coefficiente g del terreno, la cui consistenza era tutto al più uguale a quella d'una muratura di cattivissima qualità, era certamente inferiore a 2,5, e, secondo ogni probabilità, non doveva superare 2,4.

Si poteva dunque prendere come carica normale:

$$C = 2,4 \times \overline{5,30}^3 = 357,3 \; kg,$$

ossia, in cifra tonda, 350 *kg*.

In ogni altra circostanza, vi sarebbe stata alquanta esitazione ad impiegare una carica così debole; ma, per lo scopo già detto, di avere proiezioni non troppo grandi e di non determinare una scossa troppo violenta nell'atmosfera, bisognava limitarsi alla carica suddetta anche se con essa non si era sicuri di ottenere la completa distruzione della scarpa.

Ed infatti la figura preeedente mostra che, rispetto al paramento esterno del rivestimento, le mine dovevano comportarsi come fortemente sottocaricate.

In tali condizioni invece la commozione sotterranea doveva essere un po' più intensa e farsi sentire più lontano; ma essa era da temersi poco, data la natura del terreno e la distanza assai considerevole delle abitazioni.

Siccome la mina stabilita sotto la spalla doveva operare completamente entro la muratura, e siccome la riuscita dell'operazione dipendeva in gran parte dalla distruzione della spalla, si applicò, in via eccezionale, la regola ammessa per la demolizione dei muri di sostegno ($C = 1{,}5 \times \overline{6{,}50}^3 = 412$ *kg*), e la sua carica fu fissata a 400 *kg*. La carica della 3ª mina a partire da sinistra fu pure portata a 400 *kg*, dopo che non molto lontano dalla 2ª fu riconosciuto che esisteva un vano assai considerevole, il quale, quantunque in parte ripieno di rottami, faceva temere una notevole dispersione della forza espansiva di quest'ultima mina, che d'altra parte distava di 13 *m* da quella della spalla e di 12,50 *m* dalla 3ª. Invece ciascuna delle cariche della 6ª, 7ª e 8ª mina furono ridotte a 325 *kg*. Le altre ebbero la carica di 350 *kg*; e quindi in totale s'impiegarono 3875 *kg* di polvere, comprese le cariche d'innesco.

Allestimento ed innescamento delle mine. — Le camere da mina potevano esser poste, sia all'estremità di rami partenti dal fosso, sia al fondo di pozzi scavati nell'interno delle casamatte lateralmente ai piedritti. I pozzi, meno difficili ad eseguirsi dei rami, richiedevano un tempo maggiore per l'intasamento, giacchè la natura dei materiali estratti non permetteva di utilizzarli che in piccola quantità, ed il trasporto della terra e delle zolle necessarie nell'interno delle gallerie sarebbe stato molto difficile ed avrebbe quindi richiesto molto tempo. Dal punto di vista della celerità dell'esecuzione, tanto l'uno quanto l'altro dei due sistemi non erano dunque troppo vantaggiosi. Però, siccome i pozzi avrebbero permesso di eseguire con maggior sicurezza l'allestimento dei fornelli, si ritenne preferibile d'impiegare i pozzi, quantunque ne dovesse resultare una diminuzione notevole nella resistenza dell'intasamento, la cui lunghezza veniva ad esser ridotta uguale a quella della linea di minor resistenza delle mine stesse, e cioè alla metà di quella dell'intasamento ordinario.

Conseguentemente le camere furono stabilite (come lo indicano le figure della tavola I) alle estremità di piccoli rami a gomito che si partivano dal fondo dei pozzi, alla profondità da 5,50 a 6 *m*. Tali pozzi avevano il loro asse soltanto a 5 *m* dal muro di scarpa.

In tal modo ogni comunicazione presentava due gomiti che permettevano di fare due solide puntellature nell'intasamento, compensando in certo modo la insufficienza di esse.

Le cariche, disposte in casse di legno, furono innescate per mezzo di

cassette d'innesco della capacità da 3 a 4 *kg*, a ciascuna delle quali erano adattate due miccie detonanti.

Queste miccie furono collegate con uno stesso innesco La Rivière (o corda porta-fuoco), che si svolgeva lungo la galleria, e si ripiegava in corrispondenza dei fornelli estremi. I capi di tale innesco si tornavano a riunire in corrispondenza del fornello centrale, ed ivi erano collegati con un innesco elettrico fissato ai conduttori, che dovevano produrre il brillamento delle mine.

Personale e tempo impiegato — Tutti i lavori occorrenti vennero eseguiti da 26 zappatori (allievi artificieri), in 29 periodi di lavoro, ciascuno della durata di 3 ore, compreso il tempo impiegato pel trasporto degli utensili, del materiale, degli sbadacchiamenti e delle polveri.

Quantunque le difficoltà presentate dall'estrazione del tufo, che in diversi punti bisognò rompere collo scalpello, rendessero molto penosa e molto lenta la costruzione dei pozzi e dei rami, tuttavia, per evitare ogni disgrazia, si dovette rivestire almeno parzialmente la maggior parte delle comunicazioni

Effetti dell'esplosione. — L'accensione venne comunicata per mezzo di un esploditore da parco, collocato presso la spalla estrema del ponte di Baudimont, a 225 *m* dalla mina centrale. Gli 11 fornelli brillarono simultaneamente, nello stesso istante in cui l'esploditore fu fatto funzionare. Tutto il rivestimento minato, dopo di essersi sollevato leggermente precipitò nel fosso, seguito nella sua caduta, come si sperava, da una parte notevole del ramparo e del parapetto. Nella tavola II sono riportati la pianta e diversi profili della cortina dopo ottenuta l'apertura della breccia, la quale aveva la lunghezza di 132 *m*.

I materiali proiettati non hanno raggiunto nemmeno il piede della controscarpa, e l'esplosione, molto sorda, non ha in alcun modo prodotto scosse nell'atmosfera. Essa non si fece risentire nella città di Arras che con una commozione sotterranea debolissima, tanto che la sentinella di un magazzino da polvere, situato 78 *m* dietro i fornelli di sinistra, non avvertì che una leggera scossa.

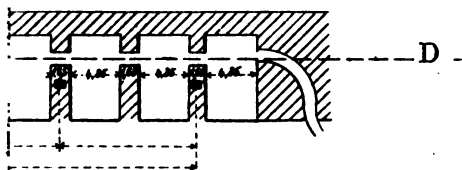
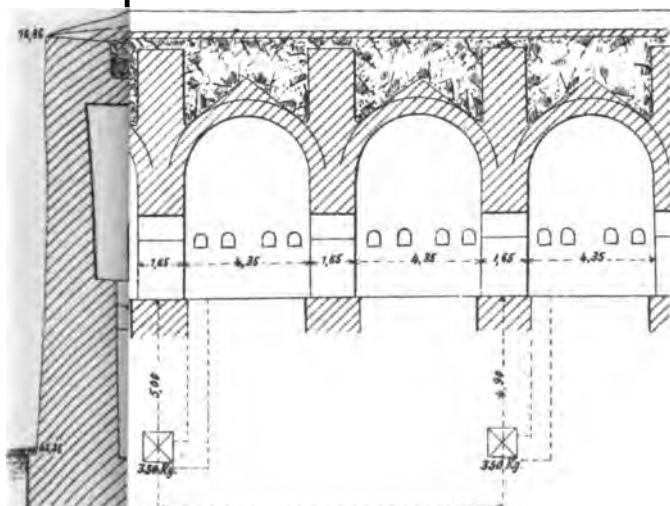
Σ.

LA GRU DI 160 *t* DI TOLONE.

Nell'arsenale di Tolone, da più di 10 anni, una gru della potenza di 160 *t*, impiantata sulla banchina della darsena di Missiessy, serve alla manovra dei grossi pezzi d'artiglieria che si debbono installare a bordo delle navi da guerra.

Tav. I

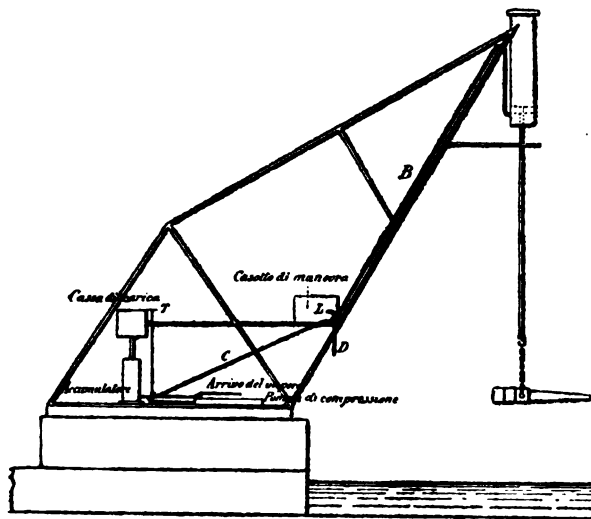
Sez

UNIV. OF MICH.

Secondo il periodico *La nature*, questa gru, costruita dalla casa Bon e Lustrement, presenta come carattere speciale l'impiego dell'acqua compressa (in luogo della catena), come mezzo di trasmissione dell'energia fra la macchina a vapore ed il gancio destinato a sollevare i pesi.

Essa si compone di un'armatura di ferro che comprende un sistema articolato, costituito da una volata formata da due puntoni con controventi, dai tiranti e controtiranti necessari per tenere a posto questa volata, e da una piattaforma orizzontale sulla quale sono installati il contrappeso d'equilibrio, la caldaia e tutti i motori.

La gru gira attorno ad un perno di ferro, fissato in una piastra di ghisa incastrata in un massiccio di muratura sostenuto da 250 palafitte. Essa scorre su di un circolo di curri folli di ghisa, disposti fra apposite guide di ferro.

I pesi sono sollevati direttamente da uno stantuffo, che si muove in un cilindro verticale disposto alla sommità dei puntoni. Lo stantuffo è messo in movimento per mezzo d'acqua compressa a 100 *kg* per cm^2, provvista da una macchina a vapore di 24 cavalli, la quale muove direttamente 3 pompe, ed alimentata da un generatore che ha una superficie di riscaldamento di 30 m^2.

La tubulatura dell'acqua compressa comunica con un accumulatore formato da un cilindro, in cui si muove uno statuffo che porta un soprac-

Disegno schematico della gru.

T arresto che manovra il cassetto per fermare la macchina, quando l'accumulatore giunge all'estremità superiore della corsa.
L leva di manovra per mettere il tubo B in comunicazione sia col tubo C d'acqua compressa, sia col tubo D di scarico.

carico, calcolato in modo che lo stantuffo si sollevi quando la pressione dell'acqua raggiunge i 100 *kg* per cm^2. Prima di giungere alla estremità più alta della sua corsa, l'accumulatore manovra automaticamente un'arresto che chiude l'arrivo del vapore ai cilindri della macchina.

La gru comprende inoltre un verricello d'orientazione ed un argano di alaggio, mossi da una piccola macchina ad acqua compressa: delle imbracature a frizione permettono di farli funzionare nel senso conveniente. Finalmente i pesi inferiori a 10 *t* sono sollevati per mezzo di una catena che passa sopra una puleggia fissata alla parte superiore dei puntoni e mossa da uno speciale stantuffo idraulico.

Il costo della gru è di circa 210 000 lire, di cui circa 35 000 furono necessarie per la fondazione. Dopo che fu messa in opera, il meccanismo ha sempre funzionato regolarmente.

Σ.

IL PONTE CON TRAGHETTATORE DI PORTUGALETE.

L'ingegnere Arnodin, mettendo in pratica un'idea dell'architetto De Palacio, ha costrutto fra Portugalete e Las Arenas, alla foce del Nervion, presso Bilbao, un ponte con traghettatore, che venne inaugurato negli ultimi giorni del luglio decorso.

Eccone alcuni cenni tratti dal periodico *La nature*.

Gli ingegneri Arnodin e De Palacio hanno da prima costruito un ponte sospeso rigido, il cui tavolato si trova a 40 *m* di altezza sopra il livello delle alte maree, e che ha la luce di 160 *m*, necessaria per superare il passo marittimo fra Portugalete e Las Arenas.

Questo tavolato porta delle guide sulle quali scorre un'intelaiatura munita di curri: al telaio sono pure attaccati dei tiranti metallici che portano al di sopra dell'acqua una piattaforma detta *carro traghettatore*, destinato a passare dall'una all'altra delle piattaforme o banchine laterali o d'imbarco, comportandosi in qualche modo come una chiatta aerea. Essa però ha sulla chiatta galleggiante il vantaggio di non potersi capovolgere e di poter funzionare tanto di giorno, quanto di notte, senza bisogno di preoccuparsi delle nebbie o della marea.

Il carro stesso può trasportare viaggiatori, mercanzie, bestiame ed anche veicoli.

Sotto il tavolato del ponte, che, come si è detto, si trova a 40 *m* sopra il livello delle alte maree, possono passare i più grandi bastimenti colle loro alberature. Il passo è del tutto libero e sgombro.

In generale, per rendere sgombri i passi marittimi analoghi, è neces-

sario ricorrere a ponti levatori, a ponti girevoli od a ponti scorrevoli. Ma la luce di queste costruzioni mobili è relativamente poco considerevole (non più di 50 o di 55 *m* al massimo).

Inoltre i ponti girevoli pesano vari milioni di chilogrammi, e richiedono per muoversi una grande e costosa forza meccanica, ed interrompono necessariamente la circolazione per lunghi periodi.

Tali difetti non escludono dei vantaggi d'altro genere, primo fra i quali è da segnalarsi l'assenza d'ogni trasbordo. Ma non è men vero che il sistema messo in pratica a Portugalete presenta notevoli facilità rispetto alla semplicità del funzionamento ed all'economia della forza motrice necessaria per l'esercizio. Un ponte propriamente detto, che superi a 40 *m* d'altezza una luce di 160 *m*, renderebbe necessarie per gli accessi due rampe di 800 *m* di lunghezza, ciascuna colla pendenza del 5 %: si svilupperebbe perciò su di una lunghezza totale di 1760 *m*, richiedendo quindi lavori considerevoli.

Σ

LA TORRE DI BLACKPOOL.

Crediamo utile di far conoscere ai nostri lettori i seguenti cenni descrittivi, tratti dal periodico *Le génie civil*, circa la torre che si sta costruendo a Blackpool sulla costa occidentale della contea di Lancaster, e che dovrà avere l'altezza di 150 *m*.

Essa è destinata a procurare ai *touristes* un punto, da cui si potrà ammirare da un lato una grande estensione di campagna e dall'altro un vasto specchio di mare (fino all'isola di Man).

Il progetto venne studiato dai signori Maxwell e Tuke, i calcoli furono verificati dal sig. M. Ende; gli intrapenditori dei lavori sono i signori Heenan e Frowde. Questi, verso la fine di marzo, avevano messo in opera circa 1100 *t* di ferro e d'acciaio sulle 2200 *t*, che occorrevano per l'intera costruzione.

Le fondazioni sono scavate in un banco d'argilla di grossezza variabile, che si trova al di sotto della sabbia della spiaggia. L'estremità inferiore della torre resulta circa 3,60 *m* al di sopra del livello delle alte maree. Le fondazioni si compongono di 4 blocchi di calcestruzzo indipendenti, che hanno il lato di 10,20 *m* e l'altezza di 3,60 *m*. I 4 piedi della torre riposano su questi massicci mediante curri d'acciaio di 0, 30 × 0,15 *m*. La larghezza della torre alla base è di 29,80 *m*. La parte superiore di ogni massiccio di fondazione è inclinata verso il centro della torre, in modo da offrire al piede corrispondente della torre

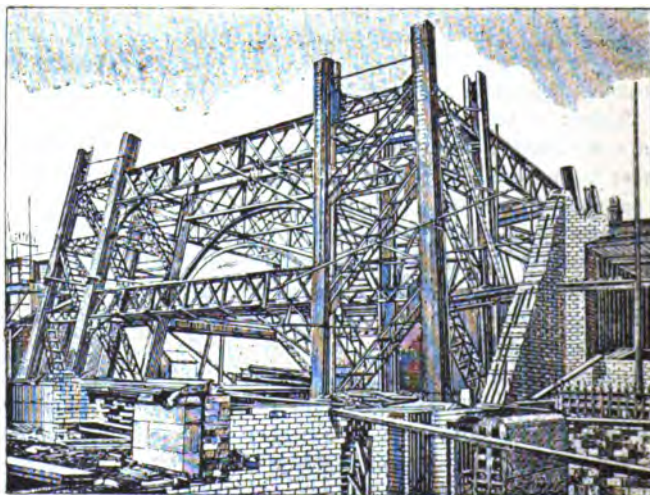
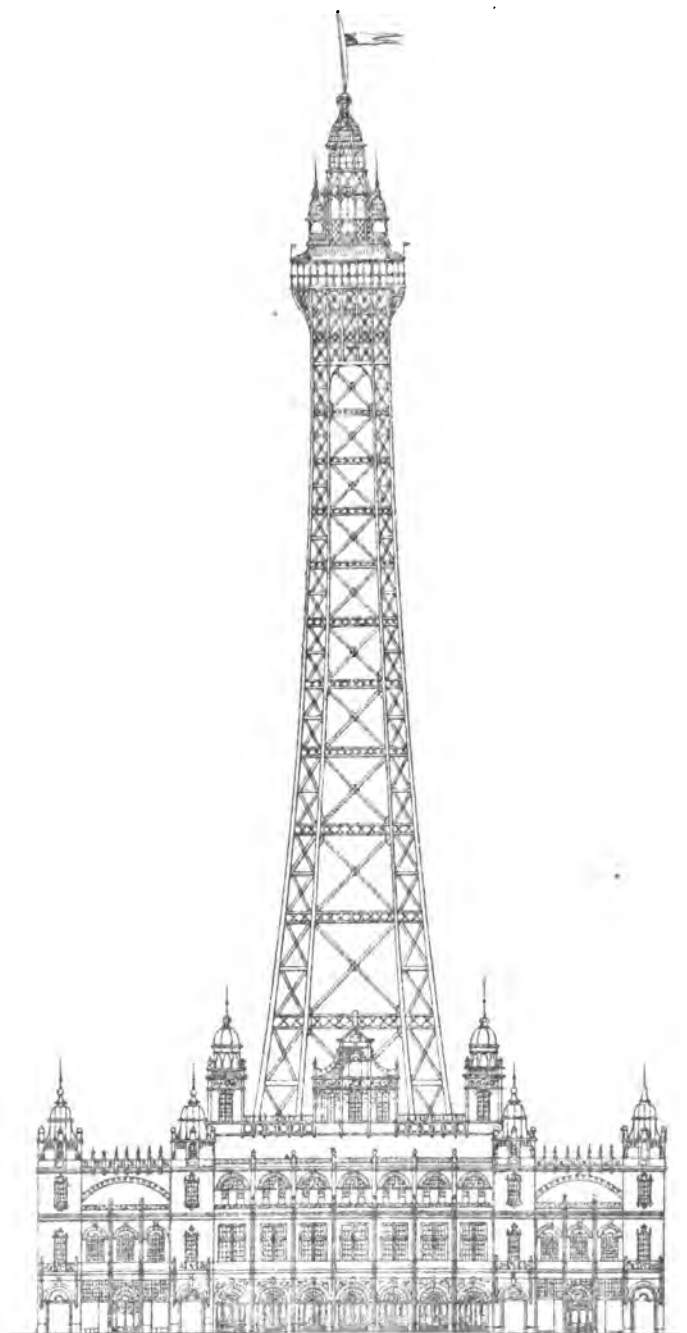
stessa (il quale è obliquo rispetto alla verticale) una superficie d'appoggio normale alla sua direzione.

Sopra i blocchi di calcestruzzo sono collocate le travi di base, che sono simili per i quattro piedi della torre. Per ognuno di questi si hanno 4 travi aventi forma di cassone, le quali colle loro intersezioni costituiscono il sostegno della pila corrispondente. I telai, formati dalle travi di base, sono appoggiati sui curri di cui fu fatto cenno più sopra, e sono fissati con 16 chiaverde del diametro di 75 *mm* (le quali attraversano i blocchi di calcestruzzo) alle piastre di ghisa che si trovano inferiormente.

I 4 piedi della torre sono dunque composti fino all'altezza di 25,80 *m* ciascuno di 4 travi rette e parallele fra loro, aventi direzione inclinata verso il centro della torre. Le travi d'angolo sono collegate due a due mediante un traliccio leggero d'un solo sistema, in modo da permettere la costruzione di porte per far comunicare la torre coi fabbricati vicini. Nella parte superiore le travi si piegano ravvicinandosi alla verticale, e si hanno sbarre di collegamento con due inclinazioni, come lo mostra la tavola annessa.

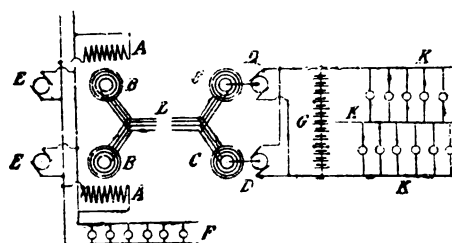
Al piano terreno, lo spazio compreso fra le pile è destinato ad un circo: tutto all'intorno vi sarà una galleria alta 7 *m*. Mediante apposite scale ed ascensori, si potrà salire a diverse altezze ed alla sommità della torre.

La figura seguente dà un'idea del modo come vengono condotti i lavori.

Σ.

LA TORRE DI BLACKPOOL

Laboratorio foto-litografico del Ministero della Guerra

ILLUMINAZIONE ELETTRICA DI BUDA-PEST.

Dal periodico *L'elettricista* rileviamo che al concorso aperto dal municipio per l'illuminazione elettrica di Buda-Pest furono presentati due progetti, uno della casa Ganz e C. a correnti alternate e trasformatori, e l'altro dalla società del gas a sistema misto.

Quest'ultimo progetto, che è stato redatto dalla casa Schuckert e C., merita un cenno speciale. Il concetto fondamentale è rappresentato schematicamente nella figura seguente.

La stazione centrale sorgerebbe a circa 3 *km* dalla città; due macchine a tripla espansione, ciascuna di 500 cavalli, verrebbero accoppiate direttamente a due dinamo bifasiche da 100 ampères e 1800 volts. Le armature A A di esse sarebbero eccitate da due dinamo EE, accoppiate in parallelo, le quali fornirebbero in pari tempo la corrente per illuminare la stazione F.

I due alternatori bifasici B B sarebbero pure accoppiati in parallelo; i quattro fili della linea L sarebbero formati da due cavi concentrici e farebbero capo nella sottostante città a due motori bifasici C C, i quali comanderebbero direttamente due dinamo a corrente obliqua. Queste sarebbero unite in parallelo e fornirebbero direttamente la corrente a 200 volts alle lampade, e caricherebbero una batteria di accumulatori G di 296 elementi e della capacità di 1500 a 2200 ampères-ora, la quale servirebbe per la distribuzione a tre fili K K K.

L'impianto completo comprenderebbe circa 16000 lampade ad incandescenza da 16 candele; però non potrebbero restare accese contemporaneamente che 10 000 lampade.

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Palloni frenati alle grandi manovre. — L'*Avenir militaire* reca che, malgrado colpi di vento molto violenti, i palloni frenati hanno reso segnalati servizi durante le grandi manovre austriache, per l'osservazione delle mosse del partito avversario.

Il trasporto dei palloni da una località ad un'altra non ha dato luogo a difficoltà. I palloni, gonfiati con gas compresso ad alta pressione, erano trasportati sulle vetture della sezione d'aerostieri.

Stabilimento aeronautico militare. — La *Zeitschrift für Luftschiffahrt*, informa che si sta erigendo a Vienna, in località adatta, posta fra l'arsenale d'artiglieria ed il cimitero di St. Marx, uno stabilimento aeronautico militare.

Negli anni 1890 e 1891 ebbero già luogo, sotto la direzione del signor Silberer due corsi d'istruzione, ai quali presero parte 10 ufficiali e parecchi uomini di truppa; il materiale impiegato però era di proprietà dello stesso signor Silberer.

Ora, come si è detto, l'amministrazione militare aprirà uno stabilimento aeronautico proprio. Questo dipenderà nei riguardi amministrativi dal 1° reggimento di artiglieria da fortezza, ed invece per ciò che si riferisce all'andamento tecnico e scientifico sarà alla immediata dipendenza del ministero della guerra dell'impero.

BELGIO.

Dati sul fucile da 7,65 *mm* mod. 1889 — A complemento delle notizie già date (1), riportiamo dalla *Revue d'artillerie* i seguenti dati circa il fucile belga mod. 1889, da 7,65 *mm*.

Canna	Lunghezza totale	779 *mm*
	Lunghezza della linea di mira (coll'alzo sollevato)	650 *mm*
	Lunghezza della linea di mira (coll'alzo abbattuto)	578 *mm*
Diametro esterno.	Alla bocca	13,4 *mm*
	Alla culatta	22,6 *mm*
Righe	Numero	4
	Profondità	0,17 *mm*
	Larghezza	4,446 *mm*
	Senso	da sinistra a destra
	Passo	250 *mm*
Cartuccia	Lunghezza	78 *mm*
	Peso della pallottola	14,1 *g*
	Peso della carica	2,5 *g*
	Peso del bossolo coll'innesco	11,3 *g*
	Peso totale	28 *g*
	Specie della polvere	L_3 di Wetteren
	Metallo del nocciolo interno del proietto	piombo
	Metallo del rivestimento del proietto	maillechort
	Diametro al fondo	7,95 *mm*
	Diametro all'origine dell'ogiva	7,65 *mm*
	Lunghezza della pallottola	30,2 *mm*
Peso del caricatore		5,4 *g*
Velocità iniziale del proiettile		610 *m*
Velocità del rinculo dell'arma		2,15 *m*
Pressione massima dei gas		2000 atmosfere.

(1) Vedi *Rivista*, anno 1892, vol. II, pag. 435.

Dopo provate diverse specie di polveri per la carica delle cartuccie, venne scelta (in via provvisoria, a quanto sembra) la polvere L_1 (dal nome del direttore Libbrecht) del polverificio di Wetteren, la quale pare sia costituita da fulmicotone disciolto in una miscela contenente una forte proporzione di etere solforico ed una certa quantità d'etere acetico.

Il vantaggio principale della polvere in parola è quello di sviluppare pressioni relativamente piccole (da 1700 a 2000 atmosfere). Però essa è sensibile alle temperature elevate e si decompone per effetto del calore. Inoltre sembra produca un fumo piuttosto denso e che lasci residui di grani incombusti.

Lettiera di torba. — Si legge nell'*Armeeblatt* che da qualche tempo presso parecchi reggimenti di cavalleria, così p. e. presso il 1° reggimento guide e presso il 2° reggimento lancieri, si sta sperimentando la lettiera di torba. Le relazioni sui risultati dell'esperimento dovranno essere inviate al ministero della guerra per il 1° maggio 1894. Durante tale esperimento la quantità di torba assegnata mensilmente per ogni cavallo è di 120 *kg*, mentre la razione giornaliera di paglia è di 3 *kg* per ogni cavallo.

BULGARIA.

Laboratorio per l'allestimento di cartucce. — Scrivono da Sofia alla *Reichswehr* che si stanno ultimando in quell'arsenale i lavori d'impianto delle macchine occorrenti per la fabbricazione delle cartucce Mannlicher, e che tale fabbricazione potrà essere iniziata fra breve.

Il laboratorio sarà in grado di allestire 5 milioni di cartucce all'anno.

CHINA.

Sviluppo della rete telegrafica. — Secondo la *Revue militaire de l'étranger*, il compimento della linea telegrafica che collega Pechino colle provincie occidentali è spinto attivamente. Nel 1892 il suo estremo fu portato da Lan-tchou, capitale del Khan-sou, a Tourfan. Giusta le previsioni prima della fine del 1893 giungerà a Kashgar, ed una diramazione secondaria della linea principale raggiungerà Ouromasi verso il nord. In tale stato

di cose, si crede che la rete telegrafica, che collega il Turkestan colle provincie orientali e settentrionali dell'impero, sarà terminata entro il febbraio del 1894.

FRANCIA.

Strumento per il puntamento indiretto. — La *Revista militar* riferisce che il capitano d'artiglieria Froissard ha inventato un ingegnoso strumento, che venne di recente sperimentato nel campo di Châlons, in occasione delle manovre di masse d'artiglieria, e che darà una preponderanza notevole all'artiglieria sul campo di battaglia.

Coll'aiuto di questo strumento, il cui segreto è gelosamente custodito, un gruppo di batterie, perfettamente defilato dietro un ostacolo naturale od artificiale, potrà regolare il suo tiro con tanta facilità ed esattezza come se potesse osservare direttamente il terreno da battersi.

Ne risulta che, in una batteria così defilata, il personale, i quadrupedi, ed il materiale si troverebbero interamente al riparo dal fuoco dell'avversario, potendo con tutta sicurezza distruggere l'artiglieria nemica, senza che questa possa conoscere la località da cui riceve i proietti che la distruggono.

Marcia di una batteria in montagna. — Il *Militär-Wochenblatt* informa che una batteria, la quale durante le ultime manovre si trovava in Savoia, ha compiuto una notevole marcia in montagna, eseguendo il passaggio del colle del Gran Cucheron, situato all'altezza di 1202 *m*, e ritenuto dagli abitanti inaccessibile per l'artiglieria.

La batteria salì da Pontal e discese per Saint-Alban des Hursières e Saint-Georges ad Aiguebelle.

La partenza ebbe luogo alle ore 3 antimeridiane ed alle 7 meno 4 minuti fu sparato il primo colpo dalla sommità del colle di Aiguebelle.

Alla batteria era stato assegnato un riparto di fanteria per recarle aiuto in caso di bisogno durante la marcia.

Le disposizioni difensive sulla frontiera italiana. — Secondo quanto riferisce la *Deutsche Heeres-Zeitung*, si sarebbero rilevate alcune deficenze nelle disposizioni difensive adottate dal governo francese sulla frontiera italiana.

Anzi tutto il porto di Villafranca non sarebbe sufficientemente protetto

contro gli attacchi di una squadra nemica, che intendesse eseguirvi uno sbarco.

La ferrovia poi che corre lungo il litorale sarebbe troppo esposta al pericolo di essere distrutta. Inoltre i lavori del nuovo forte Anthion procederebbero con grandissima lentezza.

Si sarebbe da ultimo riconosciuta la necessità di costruire sopra un'altura che domina Mentone un forte, il cui fuoco potesse arrivare fino a Ventimiglia.

Esercitazione di tiro della fanteria a grande distanza. — Leggiamo nell'*Armeeblatt* che il 140° reggimento fanteria ha eseguito recentemente un tiro alla distanza di 2000 *m* col fucile regolamentare Lebel. Di 300 colpi sparati, 50 avrebbero colpito e perforato il bersaglio, e gli ufficiali d'artiglieria, che assistevano a questo tiro, avrebbero dichiarato che sotto un tal fuoco l'artiglieria non sarebbe in grado di sostenersi in posizione.

Uso dello zucchero per impedire le incrostazioni delle caldaie a vapore. — Un'osservazione ben fatta, quantunque dovuta al caso, ha dimostrato che nelle fabbriche o nelle raffinerie di zucchero, in cui le acque d'alimentazione delle caldaie contengono una piccola quantità di zucchero, queste caldaie resistevano perfettamente alle incrostazioni provenienti dall'evaporazione: se ne è concluso che lo zucchero doveva impedire le incrostazioni, e l'esperienza ha dimostrato vera tale deduzione.

Secondo la *Revue scientifique*, le prove sono state eseguite su di una caldaia tubulare della forza di 20 cavalli, comprendente un fascio di 126 tubi. Nel momento in cui fu riempita, vennero mescolati nell'acqua 2 *kg* di zucchero in pezzi, ed ogni settimana ne fu introdotto press'a poco lo stesso peso nella caldaia. Questa che, prima dell'impiego dello zucchero, in un periodo di 45 giorni si rivestiva di grosse incrostazioni, ossia diventava *tartarizzata*, dopo che si cominciò ad adoperare lo zucchero, non lo divenne che pochissimo.

L'esperienza fu continuata, e la terza volta, dopo un lavoro continuo di 4 $^1/_2$ mesi, una semplice lavatura bastò per pulirla; non vi era alcuna incrostazione aderente alle pareti.

Le industrie hanno dunque nello zucchero un mezzo molto semplice e molto economico per impedire le incrostazioni.

GERMANIA.

Le nuove formazioni delle truppe del genio e dei ferrovieri. – Leggiamo nella *Revue du génie militaire* che, per effetto dell'approvazione della legge militare (1), sono stati creati 3 nuovi battaglioni di pionieri (il 18°, il 19° ed il 20°), ciascuno su 4 compagnie. Essi sono rispettivamente addetti al 1° corpo (Königsberg), al 15° (Strasburgo) ed al 16° (Metz), i quali corpi perciò si trovano ad avere ognuno 2 battaglioni.

In caso di mobilitazione, i 2 battaglioni sono posti sotto il comando di un ufficiale superiore del genio, che ha il rango e le attribuzioni di comandante di reggimento e che occupa il suo posto fino dal tempo di pace, ma senza turbare l'autonomia dei due battaglioni.

La nuova ripartizione delle ispezioni del genio e dei pionieri è indicato nello specchio I.

Per ciò che concerne i ferrovieri, il loro effettivo è stato aumentato di 8 compagnie (7 prussiane ed 1 sassone), ciò che permette di formare un 3° reggimento ferrovieri di stanza a Jüterbog (provvisoriamente a Berlino). La loro composizione apparisce dallo specchio II.

SPECCHIO I. — RIPARTO DELLE ISPEZIONI DEL GENIO, DEI PIONIERI E DELLE FORTEZZE.

1ª Ispezione del genio (Berlino)		2ª Ispezione del genio (Berlino)		3ª Ispezione del genio (Strasburgo)		
1ª ispezione di fortezza (Königsberg)	2ª ispezione di fortezza (Kiel)	3ª ispezione di fortezza (Posen)	4ª ispezione di fortezza (Thorn)	5ª ispezione di fortezza (Strasburgo)	6ª ispezione di fortezza (Metz)	7ª ispezione di fortezza (Colonia)
Königsberg	Friedrichsort	Posen	Thorn	Strasburgo	Metz	Colonia
Danzica	Cuxhaven	Glogau	Graudenz	Neubreisach	Thionville	Coblenza
Pillau	Helgoland	Neisse	Cüstrin	Bitch		Magonza
Fort-Boyen	Geestemünde	Glatz	Spandau	Ulma		Wesel
Memel	Wilhelmshaven	Breslau	Magdeburgo			
	Swinemünde					

(1) Vedi *Rivista*, anno 1893, vol. I, pag. 348.

1ª ISPEZIONE DEI PIONIERI (Berlino)	2ª ISPEZIONE DEI PIONIERI (Magonza)	3ª ISPEZIONE DEI PIONIERI (Magdeburgo)
—	—	—
Pionieri del 1° corpo (Königsberg)	Pionieri del 15° corpo (Strasburgo) Pionieri del 16° corpo (Metz)	
Battaglione della Guardia (Berlino).	Battaglione n. 11 (Magonza).	Battaglione n. 3 (Torgau).
Id. n. 1 (Königsberg).	Id. n. 14 (Kehl).	Id. n. 4 (Magdeburgo).
Id. n. 2 (Thorn).	Id. n. 15 (Strasburgo).	Id. n. 7 (Deutz).
Id. n. 5 (Glogau).	Id. n. 16 (Metz)	Id. n. 8 (Coblenza).
Id. n. 6 (Neisse).	Id. n. 19 (Strasburgo).	Id. n. 9 (Harburg).
Id. n. 17 (Stettino).	Id. n. 20 (Metz).	Id. n. 10 (Minden).
Id. n. 18 (Königsberg).	Id. n. 13 (Ulma).	

N. B. — Il 12° battaglione (sassone) è a Dresda.
Il 1° id. bavarese è a Ingolstadt.
Il 2° id. bavarese è a Speyer.

SPECCHIO II. — TRUPPE DEI FERROVIERI.

1° reggimento.	Berlino.	8 compagnie prussiane.
2° reggimento.	Id.	6 compagnie prussiane. 2 compagnie sassoni. 1 compagnia wurtemberghese.
3° reggimento.	Jüterbog	8 compagnie prussiane.
Battaglione.	Monaco.	2 compagnie bavaresi.

Ferrovie militari. — Si legge nell'*Avenir militaire* che ad Amanvillers hanno luogo delle manovre, a cui prendono parte l'8° reggimento d'artiglieria da fortezza proveniente da Metz, un battaglione di ferrovieri proveniente da Berlino, un battaglione del treno proveniente da Rastadt ed alcuni squadroni di dragoni provenienti da Metz. Queste truppe costruiscono una ferrovia militare che parte da Gravelotte, per far capo ad Amanvillers, passando per le cascine della Folie e di Montignas-la-Grange. La linea sarà spinta fino alla Vieux-Chêne. Presso Amanvillers è stata impiantata una stazione campale, coll'ufficio ferroviario, colle tettoie, ecc., costruiti con materiale di circostanza.

Tali esercitazioni sono sorvegliate dal comandante del 16° corpo, e dal governatore di Metz.

Il grosso delle truppe è alloggiato ad Amanvillers. Il loro vitto è provvisto dall'intendenza.

Impianti elettrici a correnti polifasiche. — Si legge nell'*Elettricista* che a Wurgen, nel Würtemberg, è stato di recente inaugurato un servizio di distribuzione di luce e di forza motrice a correnti polifasiche con impianto fatto dalla casa Oerlikon.

La corrente è fornita da due officine. La prima ha una dinamo da 200 cavalli, mossa a 265 giri da una turbina per mezzo di un ingranaggio conico che ne triplica la velocità; con un trasformatore da 140 chiloway, il potenziale viene portato à 5200 volts. La seconda officina ha una dinamo da 100 cavalli, che nei momenti di maggior consumo viene mossa da un motore di una segheria.

Dall'officina principale la linea aerea si estende fino al centro di Wurgen con un percorso di 9 *km;* essa porta 3 fili di 4,5 *mm* ed un filo neutro di 3 *mm.*

A Wurgen si trovano 3 stazioni secondarie, in cui il potenziale viene abbassato a 110 volts; di là partono delle linee con 2 fili per correnti alternate semplici, le quali servono per l'illuminazione pubblica e privata, ad arco e ad incandescenza, e delle linee con 3 fili per gli abbonati alla forza motrice.

Attorno a Wurgen, per un raggio di 2 *km,* si trovano diverse fabbriche che ricevono ugualmente la corrente, ma direttamente dalla linea ad alta tensione; ciascuna di esse ha il proprio trasformatore che alimenta sia delle lampade, sia dei motori da 5 a 50 cavalli.

ITALIA.

Vetture elettriche stradali. — Secondo quanto si legge nel periodico l'*Industria*, la ditta Carli di Castelnuovo di Garfagnana ha notevolmente perfezionato la vettura elettrica stradale di cui abbiamo già dato un cenno (1).

In primo luogo è da segnalarsi un progresso nel sistema degli accumulatori che, pur restando in numero di 10 per ogni vettura, furono portati alla capacità di 100 ampères-ora, in modo che si ha una potenza di 2000 watts.

In secondo luogo, il piccolo motore fu ridotto alla forza di 3/4 di cavallo; la sua velocità è di 3000 giri al minuto, riducibile a soli 1000 pei tratti piani.

(1) Vedi *Rivista*, anno 1891, vol. IV, pag. 164.

Ma il principale progresso, fatto nella costruzione di queste vetture, consiste in un sistema di scambio negli ingranaggi di trasmissione del movimento dal motore alle ruote, ed in una cassetta di riserva per l'impulsione dinamica. Il primo permette di far variare il rapporto fra la velocità angolare dell'asse del motore e quella dell'asse della ruota della vettura, sicchè si può ottenere che queste facciano da 100 a 30 giri al minuto, secondo che la vettura corre su strada piana, ovvero in salita, nel quale ultimo caso si imprime al motore la velocità massima.

La cassetta di riserva dinamica ha lo scopo di potere imprimere un forte impulso (circa il doppio di quello normale), quando la difficoltà della strada e la resistenza dell'avviamento lo richiedono. È un sistema di molle che sta nella cassetta e che può esser fatto funzionare mediante un semplice colpo dato col piede: il sistema allora esercita la sua azione sulle ruote, che unicamente per effetto di tale forte impulso possono correre per circa 50 *m*. La cassetta si ricarica colla semplice forza del braccio, per mezzo di speciale manovella. L'opportunità di questa provvista d'energia non ha bisogno di dimostrazione; il dubbio di dover rimanere a mezza strada per improvvise difficoltà di cammino costituiva appunto una delle cause principali di sfiducia pei veicoli elettrici stradali.

NORVEGIA.

Il fucile Krag–Jörgensen. — Secondo quanto reca la *Revue du cercle militaire*, una speciale commissione, nominata dall'autorità militare superiore, ha proceduto sui fucili di piccolo calibro ad una serie d'esperienze, che hanno fatto risaltare la superiorità del fucile Krag-Jörgensen del calibro di 6,5 *mm*.

Dopo alcune prove preliminari per determinare la specie di polvere che conveniva impiegare, sono stati provati successivamente i fucili da 8 *mm* da 7,65 *mm*, da 7 *mm*, e da 6,5 *mm*; quest'ultimo si è mostrato decisamente superiore dal punto di vista balistico.

Si è ottenuta la velocità iniziale di 700 *m* con una pressione nella canna di circa 4000 atmosfere. Siccome tale pressione va aumentando col diminuire del calibro, così non è sembrato conveniente, almeno per il momento, di discendere al di sotto del calibro di 6,5 *mm*.

Fu dapprima verificato se la canna del calibro di 6,5 *mm* poteva sopportare il tiro d'un numero di colpi molto grande. Il resultato della

prova fu favorevole: si poterono sparare 4000 colpi senza che si producessero degradazioni visibili.

Dopo di che il calibro da 6,5 *mm* fu confrontato con quello di 8 *mm*, già adottato da diversi paesi. Fu verificato che col calibro da 6,5 *mm*

la traiettoria era molto più radente;

la precisione del tiro era più grande, sopra tutto alle piccole distanze;

le deviazioni prodotte dalla rotazione e dal vento non erano più considerevoli;

la penetrazione delle pallottole era più grande nel legno ed ugualmente grande nella terra e nella sabbia;

infine la deformazione delle dette pallottole era da temersi meno che col calibro di 8 *mm*.

Le pallottole impiegate erano di piombo con incamiciatura d'acciaio con nichelio o di bronzo con nichelio.

Il passo delle righe era stato regolato in modo tale che queste pallottole erano relativamente lunghe; ciò che permetteva di dare ad esse un peso molto grande, malgrado la piccolezza del loro calibro. Tuttavia 100 pallottole da 6,5 *mm* non pesavano più di 76 da 8 *mm*.

Le diverse prove sul funzionamento del serbatoio e del meccanismo di culatta, la estrema rapidità del tiro, la resistenza considerata sotto ogni aspetto, il nessun danno prodotto da cartucce difettose, il modo come l'arma si è comportata adoprandola sporca, l'introduzione della sabbia, ecc., dettero (in paragone dei fucili Mauser, Kropatchek portoghese, Nagant belga, Lee inglese, Schmidt svizzero, Marga ed altri) dei resultati che decisero la commissione a pronunziarsi in favore del Krag-Jörgensen da 6,5 *mm*.

Il riempimento del serbatoio può effettuarsi con facilità in tutte le condizioni, anche quando il fucile è carico ed armato.

I soldati possono farlo in tutte le posizioni più facilmente che con qualunque altro fucile.

La carica non richiede che un lievissimo movimento, senza alcuno sforzo.

Il peso dell'arma completa non raggiunge le 9 libbre (3,690 *kg*). Colla baionetta arriva a circa 9 libbre e 5 once (3,840 *kg*).

Ogni soldato riceverebbe un munizionamento di 150 cartucce, che peserebbero soltanto 9 libbre (3,690 *kg*).

Secondo la *Revue militaire de l'étranger*, il fucile senza baionetta peserebbe 4 *kg* e colla baionetta (che è corta e con fornimento d'acciaio)

4,240 *kg*. Il peso della cartuccia sarebbe di 23,5 *g*, ed il peso dell'intero munizionamento individuale salirebbe a poco meno di 4 *kg*.

L'alzo è graduato di 50 in 50 *m* fino a 1000 *m*, e di 100 in 100 *m* da 1000 a 2200 *m*.

OLANDA.

Esperienze di tiro contro piastre di corazzatura. — L'*Armeeblatt* riferisce che furono eseguite recentemente nell'isola di Texel alcune esperienze di tiro contro piastre di corazzatura.

Le 6 piastre sottoposte a prova erano lunghe 6 *m*, larghe 1,5 *m* e grosse 15 *cm* e provenivano dagli stabilimenti seguenti: Krupp di Essen, Brown di Sheffield, Cammell di Sheffield, di St. Chamond, Schneider di Creuzot e Vickers di Sheffield.

Venne impiegato nel tiro un cannone a retrocarica d'acciaio da 12 *cm*, lungo 35 calibri, con granate a punta d'acciaio del peso di 26 *kg* della ditta Krupp. Contro ciascuna piastra furono eseguiti 5 colpi con velocità al punto d'arrivo rispettivamente di 440, 480, 520, 540 e 573 *m*. Tutte le piastre resistettero ai primi due colpi. Al terzo colpo il proietto non produsse alcun danno alle piastre di St. Chamond e Vickers; perforò invece quelle di Cammell, Krupp e Schneider e rimase infissa colla punta nella piastra Brown. Al quarto colpo resistette solo la piastra Vickers; le altre furono tutte perforate ed i proietti lanciati contro le piastre Cammell, Krupp e Schneider attraversarono tutto il bersaglio e furono trovate dietro di esso, rispettivamente alle distanze di 2000, 1500 e 1400 *m*. Al quinto colpo solo le piastre Schneider e Vickers non furono perforate: in quella di St. Chamond il proietto penetrò nel cuscino retrostante alla piastra; le piastre Brown, Cammell e Krupp poi furono passate da parte a parte dai proietti, che non poterono essere ritrovati.

Risulta da queste esperienze che solo la piastra Vickers avrebbe protetto efficacemente la nave, alla quale fosse stata applicata.

Nessuna delle piastre presentava screpolature o fenditure, ad eccezione di quella Vickers, nella quale dopo il 5° colpo si verificarono delle fenditure che la dividevano in tre parti. Queste rimasero però aderenti al cuscino, non essendosi rotta alcuna delle chiavarde d'unione, colle quali la piastra era collegata al cuscino stesso.

RUSSIA.

Formazione di nuove batterie nella provincia transcaspiana. — Fino ad ora l'artiglieria delle truppe transcaspiane era costituita, oltre che di una batteria di cosacchi del Kuban, di due batterie leggiere e di una batteria da montagna, appartenenti alla 20ª ed alla 21ª brigata d'artiglieria.

Ora, secondo quanto riferisce il *Militär-Wochenblatt*, queste tre batterie faranno ritorno al Caucaso, e per la provincia transcaspiana saranno formate tre nuove batterie autonome coi numeri 1, 2 e 3. In tal guisa le truppe transcaspiane acquistano sempre più un carattere autonomo, e si tende a renderle indipendenti dalla circoscrizione militare del Caucaso.

Probabilmente l'acquisto dei cavalli per l'artiglieria riuscirà meno costoso e più facile nella regione transcaspiana, che nella Siberia orientale, dove il prezzo dei cavalli d'artiglieria è salito da 163 a 200 rubli.

STATI UNITI.

Esperienze con piastre di corazzatura. — Si legge nel periodico *United service gazette* che nel mese di agosto u. s. ad Indian Head venne eseguita una serie di esperienze contro una piastra di acciaio con nichelio grossa 8 pollici (203 *mm*) della corazzata *Monterey* (già precedentemente sperimentata), allo scopo di osservare gli effetti che derivano dalla diversità degli angoli d'arrivo.

Venne impiegato un cannone rigato a retrocarica da 6 pollici (152 *mm*), lungo 30 calibri, che lanciava proietti Holtzer del peso di 100 libbre (45,4 *kg*), e che fu collocato alla distanza (misurata dalla bocca) di 54 piedi (16,46 *m*) dalla corazza curva da provarsi.

Nel primo esperimento, la linea di tiro fu tenuta inclinata di 22° colla normale al bersaglio. La carica era di 43,4 libbre (19,7 *kg*), la velocità d'urto fu di 1900 piedi (579 *m*). La granata urtò la piastra sotto un angolo di 22° e vi penetrò per circa 12 pollici (305 *mm*), secondo una direzione che formava 31° colla normale, sporgendo fuori della piastra per 2 o 3 pollici (per 50 o 76 *mm*). Il proietto si ruppe, e la parte cilindrica ed il fondo andarono in minuti pezzi, mentre la punta fino alla corona restò rotta entro il foro prodotto nella piastra.

Il 5 agosto fu fatto un altro esperimento adoprando la stessa piastra, e lo stesso cannone.

Nel primo colpo fu sparato un proietto uguale a quello dell'esperienza precedente, e fu tenuta una linea di tiro inclinata di 31° colla normale. Il proietto penetrò nella piastra secondo una direzione che formava un angolo di 31° colla normale, e quindi si avvicinò alquanto alla normale stessa, ma si ruppe analogamente a quanto era avvenuto nella prova precedente. La piastra non presentò alcuna screpolatura. La penetrazione fu di 9,7 pollici (246,4 *mm*), ossia di 9,3 pollici (236 *mm*) nel senso della normale.

Nel secondo colpo si adoprò una granata perforante Carpenter del peso di 100 libbre (45,4 *kg*). La velocità d'urto fu di 2000 piedi (610 *m*). La linea di tiro faceva un angolo di 31° colla normale al punto d'arrivo. Il proietto penetrò per 8,5 pollici (215,6 *mm*) entro la piastra, secondo una direzione che formava un angolo di circa 40° colla normale nel punto colpito, e cioè per circa 6 pollici (152 *mm*) nel senso della normale. Il proietto si ruppe, e la punta con parte dell'ogiva rimasero infisse entro il foro prodotto nella corazza. La piastra non presentò alcuna screpolatura.

Il 14 agosto si continuarono queste esperienze. Il bersaglio fu disposto in modo che la linea di tiro formasse un angolo di 45° colla normale. La carica pesava 47,2 libbre (22,2 *kg*); la velocità d'urto era di 2000 piedi (610 *m*). Il proietto urtò contro la piastra, facendo un angolo di 45° colla normale, e rimbalzò rompendosi. A circa 6 pollici (152 *mm*) a sinistra del punto colpito si formò un incavo lungo 16 pollici (406 *mm*), largo 6 pollici (152 *mm*) e della profondità massima di 2,8 pollici (71 *mm*).

Accanto vi era un rigonfiamento di forma ellittica dell'altezza massima di 1,5 pollici (38 *mm*), coll'asse maggiore orizzontale lungo circa 19 pollici (482,5 *mm*) e coll'asse minore lungo circa 16 pollici (406 *mm*). Un pezzo dell'ogiva del proietto sembra si fosse incastrato nella parte destra dell'incavo prodotto.

La « manamite ». — Leggiamo nel *Boletin de centro naval* che il signor Hudson Manim ha inventato un nuovo esplosivo, ch'egli ha chiamato *manamite*. Con questo vennero eseguite esperienze per tutto un anno, e finalmente fu impiantata una officina per la sua fabbricazione.

La manamite si compone di un nitrato a base di fulmicotone, non è congelabile alle basse temperature ordinarie, e brucia senza fumo. I prodotti della combustione sono principalmente acido carbonico ed acqua.

Questo esplosivo ha una potenza uguale a quella della nitroglicerina pura; 280 *g* di manamite hanno la stessa potenza di 4,50 *g* di dinamite ordinaria al 40 % di nitroglicerina. La dinamite vien fatta esplodere per mezzo dei detonatori elettrici, impiegati ordinariamente per le cartucce di dinamite: è poco sensibile all'urto, e non esplode se viene battuta a colpi di martello.

Il prezzo della manamite è poco più elevato di quello della dinamite; però, siccome i suoi effetti sono molto più considerevoli, in realtà tale esplosivo risulta più economico.

Di recente venne fatta una esperienza, nella quale, con una cartuccia di manamite, si produssero gli stessi effetti che con una cartuccia di dinamite di peso uguale ad una volta e mezzo quello della cartuccia di manamite.

Congresso elettrico internazionale. — Secondo quanto riferisce l'*Elettricista*, la commissione dei delegati al congresso internazionale degli elettricisti di Chicago, incaricata di stabilire i valori per le unità elettriche, ha presentato all'adunanza generale le sue conclusioni.

Essa raccomanda di adottare formalmente come unità legali nelle misure elettriche le seguenti:

come *unità di resistenza*, l'*ohm internazionale*, il quale è basato sull'ohm usuale a 10^9 unità di resistenza del sistema C. G. S. di unità elettromagnetiche ed è rappresentato dalla resistenza offerta ad una corrente costante da una colonna di mercurio alla temperatura di 0°, del peso di 14,4521 *g*, di sezione trasversale costante, e della lunghezza di 106,3 *cm*;

come *unità di corrente*, l'*ampère internazionale*, il quale è $\frac{1}{10}$ dell'unità di corrente del sistema C. G. S. di unità elettromagnetiche, ed è rappresentato abbastanza bene per l'uso pratico dalla corrente costante, che passando attraverso una soluzione di nitrato d'argento nell'acqua, fatta secondo date prescrizioni, deposita argento in ragione di 0,001118 *g* per secondo;

come *unità di forza elettromotrice*, il *volt internazionale*, rappresentato da $\frac{1000}{1434}$ della forza elettromotrice fra gli elettrodi della pila campione Clarck, alla temperatura di 15°, e preparato secondo date prescrizioni.

Da queste si deducono le unità internazionali di *quantità*, di *capacità*, di *forza* e di *lavoro*; viene poi adottata la nuova *unità d'induzione*, l'*henry*, la quale resta definita come l'induzione in un circuito, quando

la forza elettromotrice indotta in questo circuito è un volt internazionale, mentre la corrente inducente varia in ragione di un ampère per secondo.

Riguardo all'*unità di luce*, il congresso non ha preso alcuna decisione definitiva; ma, mentre riconosce i grandi progressi ottenuti specialmente col campione von Hefner Alteneck e l'importanza dei progressi che si sono fatti e si stanno facendo con altri campioni, non nasconde le serie obiezioni mosse ai campioni in cui si adopera una fiamma libera, e raccomanda che tutte le nazioni siano invitate a fare ricerche in comune per una unità pratica ben definita e per la realizzazione conveniente di una unità assoluta.

Proprietà dell'alluminio. — L'*Industria* informa che, secondo esperienze eseguite recentemente a Pittsburg, l'alluminio può esser laminato e lavorato nelle migliori condizioni quando si scalda a 200° C.

Esige però di esser ricotto di sovente, andando facilmente soggetto a diventare fragile.

La durezza dell'alluminio viene aumentata quando contiene rame, titanio, o silicio. Quest'ultimo elemento esercita speciale influenza nociva sulla resistenza del metallo all'azione degli agenti atmosferici.

La ricottura degli oggetti di alluminio si opera meglio al rosso rovente, ed il grado di durezza si può regolare, facendo variare la temperatura entro limiti da stabilirsi coll'esperienza.

Immergendo il metallo rovente nell'acqua calda, gli oggetti di piccola grossezza divengono più teneri.

Nelle operazioni di fondita è necessario di non oltrepassare la temperatura di fusione, perchè altrimenti ha luogo assorbimento di gas ed il getto rimane poroso. Le matrici possono essere tanto di sabbia, quanto metalliche.

La saldatura si opera mediante l'elettricità.

SVEZIA.

Comunicazione telefonica. — L'*Elettricista* reca che il 2 settembre ultimo scorso venne inaugurato il servizio telefonico fra Stocolma e Cristiania, alla presenza dei consiglieri di Stato svedesi e di Norvegia che si trovavano a Stocolma. Il Re di Svezia fu il primo ad aprire la corrisp ndenza.

SVIZZERA.

Le fortificazioni di Saint-Maurice. — La *Rivista militare italiana* riferisce che i lavori di fortificazione a Savaton e a Dailly, spinti colla massima celerità sotto la direzione di un personale tecnico abilissimo ed attivo, saranno compiuti quest'autunno. Presentemente circa 800 lavoranti sono occupati nei due cantieri. Le torri girevoli sono state montate con una rapidità straordinaria.

L'importante quistione del trasporto dei materiali, sabbia, cemento ecc. (circa 600 *t*), dalle isole Lavey ai forti di Savaton (che sono più alti di esse circa 280 *m*) sopra un percorso di 850 *m*, è stabilmente risoluta coll'istallazione di una funicolare aerea provvisoria, lunga 550 *m*.

La sabbia, estratta sulla riva del Rodano, viene trasportata per un tratto di 200 *m* mediante vagoncini sistema Decauville. All'arrivo a Savaton, la cassa è collocata sopra un altro vagoncino, che la trasporta a piè d'opera, per una distanza di 100 *m*.

Nella parte inferiore, la gomena è tenuta fissa da un sopraccarico di guide ferroviarie di peso molto considerevole; nella parte superiore è impiantata nella roccia.

Una locomobile della forza di 10 cavalli permette di trasportare 600 *kg* per corsa. La durata del tragitto (andata e ritorno) è di 3 minuti. Ogni giorno s'innalzano da 55 000 a 60 000 *kg* di materiale in 100 convogli.

Si giudica che sarebbero necessari almeno 70 robusti cavalli da tiro per trasportare nello stesso tempo un peso uguale.

Le fortificazioni del San Gottardo. — Secondo quanto riferisce l'*Avenir militaire,* il campo trincerato del San Gottardo può esser considerato come terminato. Durante l'estate decorso, le opere furono provviste del loro armamento e delle loro munizioni. Fu impiantata la luce elettrica, e nel mese di agosto i forti furono occupati dalle guarnigioni appartenenti ai corpi di truppa chiamati a difenderle in caso di guerra.

Fu istallata una linea telefonica fra il forte Bühl e la stazione di Goeschenen.

Tale istallazione ha presenlato difficoltà molto serie. Essa fu eseguita da 130 operai, in massima parte italiani.

Galleria del Sempione. — L'*Avenir militaire* informa che è stato stipulato un contratto per il traforo del Sempione.

Da una parte la direzione della ferrovia Giura-Sempione e dall'altra i signori Brand, Brandau e C.ia di Amburgo, Locher e C.ia di Zurigo, fratelli Sulzer di Winterthur, e la banca di Winterthur hanno apposto le loro firme al contratto.

Eccone le clausole principali:

La società si obbliga di consegnare, pronto per essere aperto all'esercizio, nel termine di 5 ½ anni a partire dal principio dei lavori, il passaggio del Sempione per mezzo di una galleria di base ad un solo binario. Nello stesso tempo verrà terminata una galleria di direzione laterale. Quando sarà allargata, essa diverrà una seconda galleria per un secondo binario, che potrà essere impiantato nel termine di 4 anni dall'apertura dei lavori.

I lavori verranno eseguiti alle condizioni seguenti:

La compagnia del Giura-Sempione pagherà all'impresa per gli impianti alle testate settentrionale e meridionale (impianti che dopo il termine dei lavori diventeranno proprietà della compagnia) la somma di sette milioni.

Per il traforo della prima galleria ad un binario, con allargamento al punto più alto per un binario di scambio colla massicciata, colla base del secondo binario, col picchettamento dell'asse della galleria, e finalmente colla seconda galleria di direzione, e colle gallerie trasversali, pagherà 47 milioni e mezzo.

In totale per una galleria completa e per la galleria di direzione pagherà 54 milioni e mezzo.

Per l'esecuzione eventuale della seconda galleria, eccettuato l'inghiaiamento e la soprastruttura, pagherà 15 milioni, e perciò per tutte e due le gallerie la compagnia pagherà 69 milioni e mezzo.

Entro 4 anni la compagnia deciderà se vuol fare eseguire la seconda galleria, per la costruzione della quale è pure fissato un termine di 4 anni.

Dopo gli 8 giorni successivi alla ratificazione del contratto per parte del consiglio d'amministrazione, l'impresa verserà la cauzione di 1 milione, che successivamente verrà portata a 5 milioni appena principiati i lavori.

La casa Brand, Brandau e C.ia ha avuto parte nel traforo dell'Arlberg, ed ha eseguito grandi opere d'arte nel Caucaso. La casa Locher e C.ia di Zurigo ha costrutto la linea del Pilato. Lo stabilimento dei fratelli Sulzer di Winterthur è uno dei primi per la costruzione delle macchine a vapore.

Disinfezione delle acque. — Il *Giornale del genio civile* annunzia che la signora C. Schipiloff nella *Revue médical de la Suisse romande* propone,

per disinfettare le acque destinate ad usi alimentari, l'impiego del permanganato di potassa.

Questo, come è noto, ha la proprietà di distruggere, ossidandole, le sostanze organiche contenute nell'acqua; e su questa proprietà è fondato un processo semplicissimo per la determinazione appunto della quantità di materia organica contenuta nell'acqua.

Nella dose di 5 a 10 *cg* per litro d'acqua, il permanganato non solo distrugge tutta la materia organica contenuta nell'acqua, ma inoltre sterilizza completamente l'acqua medesima, uccidendo tutti gli organismi viventi. Per esser sicuri che la materia organica sia del tutto ossidata, occorre che l'acqua acquisti un color rosa persistente per una mezz'ora. Si forma allora un precipitato bruno di ossido di manganese, il quale è affatto innocuo. Però tale deposito potrebbe essere eliminato facilmente, mescolando nell'acqua un poco di carbone dolce in polvere e filtrando quindi attraverso ad un doppio panno. Il carbone ritiene non soltanto il precipitato di manganese, ma pur anco i residui degli organismi viventi che potessero trovarsi in soluzione nell'acqua. La filtrazione non sarebbe neppure necessaria, quando si trattasse di rilevanti volumi d'acqua contenuti in recipienti, al fondo dei quali si trovasse uno strato di qualche decimetro di sabbia o di carbone in polvere. Naturalmente si dovrebbe lasciar l'acqua tranquilla per alcune ore, affinchè il deposito avesse tempo di formarsi.

Il processo col permanganato presenta, in confronto specialmente di quello per filtrazione attraverso filtri di porcellana, il vantaggio della celerità; esso inoltre è estremamente facile ed assai economico. Infatti 1 *kg* di permanganato di potassa, il quale costa una lira, basta per la depurazione di circa 20 m^3 d'acqua. Pare anzi che potrebbe vantaggiosamente adoperarsi il permanganato di soda, che ha un prezzo notevolmente minore.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare (1)

LIBRI E CARTE

Bocche da fuoco. Affusti. Munizioni. Armamenti. Telemetri. Macchine di maneggio.

* USANO. **Tratado de la artilleria y uso della platicado en las Guerras de Flandes.** — Brusselas, Ivan Momarte, 1613.

* LLOYD AND HADCOCK. — **Artillery; its progress and present position.** In two parts, with appendix. — Portsmouth, J. Griffin and C., 1893.

* **Notions sommaires d'artillerie.** Batteries montées de 90 de campagne. 2e édition. — Paris, Berger-Levrault et C.ie

Costruzioni militari e civili. Ponti. Strade ordinarie e ferrate.

* FONTANA. **Della trasportatione dell'obelisco Vaticano et delle fabbriche di nostro Signore Papa Sisto V.** — Roma, Domenico Basa, 1590.

*** HUMBERT. **Traité des chemins de fer d'intérêt local.** — Chemins de fer à voie étroite. — Tramways.— Chemins de fer à cremaillères et funiculaire. — Paris, Baudry et C.ie

*** BERTHOT. **Traité de l'élévation des eaux.** — Paris, Baudry et C.ie

Ordinamento, servizio ed impiego delle armi d'artiglieria e genio. Parchi.

** SALADINO. **Quistioni pratiche.** L'artiglieria da campagna ed i mezzi di cui essa dispone per l'istruzione.— Modena, Alfonso Moneti, 1893.

Storia ed arte militare.

* BEAUSOBRE. **Commentaires sur la défense des Places, d'Aeneas le tacticien, le plus ancien des auteurs militaires; avec quelques notes. Le tableau militaire des Grecs du mesme temps. Les écoles militaires de l'antiquité, et quelques autres pièces.** — Amsterdam, Pissot, 1757.

* **Dictionnaire (Nouveau) historique des sièges et batailles mémorables et des combats maritimes les plus fameux, de tous les peuples du monde, anciens et modernes, jusqu' à nos jours,** par M... M..... Tomes I à VI. — Paris, Gilbert et C.ie et Fantin, 1808-1809.

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

* GUISCHARDT. **Mémoires militaires sur les Grecs et les Romains: où l' on a fidèlement retabli, sur le texte de Polybe et des tacticiens Grecs et Latins, la plus part des ordres de bataille et des grandes opérations de la guerre, etc., etc.** On y a joint une dissertation sur l'attaque et la défense des Places des Anciens; la traduction d'Onosander et de la tactique d'Arrien, et l'analyse de la campagne de Jules Cesar en Afrique etc. etc. Tomes I et II. — Haye, Pierre de Hondt, 1758.

* VENTURI. **Memoria intorno alla vita ed alle opere del capitano Francesco Marchi; presentata al Cesareo-Regio Istituto di scienze ed arti in Milano il giorno 4 aprile 1816.** — Modena, Società tipografica, 1816.

Balistica e matematiche.

* HOSPITAL. **Analyse des infiniment petits. pour l'intelligence des lignes courbes.** Seconde édition. — Paris, Etienne Papillon, 1716.

* PRONY. **Léçons de mécanique analytique données à l'Ecole impériale polytechnique.** Premiere partie. *Qui traite de l'équilibre des corps solides.* — Seconde partie. *Qui traite du mouvement des corps solides.*— Paris, Imprimerie de l'École impériale des ponts et chaussées, 1810-1815.

* VIRY. **Cours de mécanique pure et appliquée.** Tome 1er *Statique pure et appliquée. Cinématique pure et appliquée* Tome 2.me *Dynamique pure d'une point et des systèmes matèriels* Tomes 3me et 4.me *Dynamique appliquée des systèmes matériels.* — Paris, Victor Masson et fils, 1870.

* EULERI **elementa algebrae Ex Gallica in latinam linguam versa, cum notis et additionibus.** Tomus primus. *De Analysi determinata.* — Tomus secundus. *De Analysi indeterminata.* — Venetiis, sumptibus Jo: Antonii Pezzana, 1790.

* BONCOMPAGNI. **Intorno ad alcune opere di Leonardo Pisano, matematico del secolo decimoterzo.** — Roma. tipografia delle Belle arti, 1854.

* **Dizionario delle scienze matematiche pure ed applicate.** Compilato da una società di antichi allievi della scuola politecnica di Parigi, sotto la direzione di A. S. De Montferrier. Prima versione italiana con numerose aggiunte e correzioni del D. Giuseppe Gasbarri e di Giuseppe François. — Firenze. V. Batelli e figli, V. Batelli e compagni, 1838-1847.

* COSSALI. **Origine, trasporto in Italia, primi progressi in essa dell'*Algebra*.** Storia critica, di nuove disquisizioni analitiche e metafisiche arricchita. Volumi 2. — Parma, Reale tipografia, 1797-1799.

* COSSALI. **Scritti inediti;** pubblicati da Baldassarre Boncompagni. Seguiti da un'appendice contenente quattro lettere dirette al medesimo P. Cossali, ed una nota intorno a queste lettere. — Roma, Tipografia delle belle arti, 1857.

* BERNOULLI. **Opera Omnia, tam antea sparsim edita, quam hactenus inedita.** Volumi 4. — Lausannae et Genevae, sumptibus Marci-Michaelis. Bousquet et Sociorum, 1742.

* SANTINI. **Elementi di astronomia con le applicazioni alla geografia, nautica, gnomonica e cronologia.** Volumi 1° e 2° con tavole. — Padova, tipografia del Seminario, 1819-1820.

Tecnologia. ed applicazioni fisico-chimiche.

* DELHOTEL. **Traité de l'épuration des eaux naturelles et industrielles.** Avec 147 figures dans le texte. — Paris, 1893, Baudry et C.ie

* SANTINI. **Teorica degli stromenti ottici destinati ad estendere i confini della visione naturale.** Volumi 1° e 2° con tavole. — Padova, tipografia del Seminario, 1828.

* SELLA. **Primi elementi di cristallografia.** Lezioni fatte nel 1861-62 alla scuola di applicazione degl'ingegneri di Torino. Seconda edizione. — Torino, Stamperia Reale di G. B. Paravia e comp., 1877.

*** OSTWALD. **Abregé de chimie générale.** Traduit avec l'autorisation de l'auteur par Georges Charpy. — Paris, Georges Carré, 1893.

Istituti. Scuole. Istruzioni. Manovre.

*** **Réglement du 21 mars 1893 sur les prisonniers de guerre** (Officiel). — Paris, Berger-Levrault et C.ie

** **Istruzione sugli apparati telefonici per impianti militari permanenti.** — Roma, Voghera Enrico, 1893.

* **Instruction in military engineering.** Part IV. Mining and demolitions. Fourth edition. — London, 1892. Harrison and Sons.

Marina.

*** **Annuaire de la Marine pour 1893.** — Paris, Berger-Levrault et C.ie

*** **Carnet de l'artilleur à l'usage de l'artillerie de la marine.** Tomes 1re et 2me. — Paris, imprimerie nationale, 1893.

* BRASSEY. **The Naval annual 1893.** — Portsmouth, Griffin and C.°, 1893.

Miscellanea.

* ALBERTI. **Opere volgari.** Annotate e illustrate dal dott. Anicio Bonucci. Volumi 5. — Firenze, tipografia Galileiana, 1844-1850.

*** FINALI. **Carlo Alberto.** *Canti.* Con prefazione e note di Gaspare Finali, senatore del Regno. — Roma, Casa editrice italiana, 1893.

*** LEVERDAYS. **Oeuvre postume.** *La centralisation* (Critique de l'ouvrage de Dupont-White). *Les chemins de fer.* — Paris, Georges Carré, 1893.

* **La nuova legge sulle pensioni.** — Roma, Stamperia Reale, 1893.

PERIODICI.

Bocche da fuoco. Affusti. Munizioni. Armamenti. Telemetri Macchine da maneggio.

La questione del cannone da campagna. (*Reichswehr*, N. 525, 1893).

Il materiale di manovra dell'artiglieria francese. (*Militär-Wochenblatt*, N. 78, 1893).

Z. Sarà il nostro futuro cannone da campagna un cannone a tiro celere? (*Armeeblatt*, N. 36, 1893).

Schäffer. Chiave automatica per graduare spolette. (*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens*, fasc. 8° e 9°, 1893).

G. S. Elevatore di munizioni per cannoni a caricamento rapido. (*Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, N. 8 e 9, 1893).

Polveri e composti esplosivi. Armi subacquee.

Augusto Serenaecche. La polvere senza fumo (continua). (*Revista militar*, N 16, 1893).

J. Nunes Gonçalves. Esplosivi moderni e polvere senza fumo (continuazione). (*Revista do exercito e da armada*, settembre 1893).

Attlmayr. Le torpedini ed i cannoni a tiro rapido di grande calibro. (*Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, N. 8 e 9. 1893).

Armi portatili.

José Brull y Seoane. L'armamento per la nostra fanteria (continuazione). (*Revista cientifico militar*, N. 16, 1893).

Manuel Diez y Rodriguez. I progressi nell'armamento della fanteria (continuazione). (*Revista tecnica de infanteria y caballeria*, N. V, VI, 1893).

Muir. Le armi portatili. (*Journal of the military service institution*, settembre, 1893).

José Brull y Seoane. I moderni fucili da guerra e le loro munizioni (continuazione). (*Memorial de artilleria*, agosto 1893).

Benkendorff. Il calibro minimo del fucile. (*Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*, settembre, 1893).

Telegrafia. Aerostati. Piccioni viaggiatori. Applicazioni dell'elettricità.

A. Righi. Sul piano di polarizzazione delle oscillazioni hertziane.— **Gustave Richard**. La saldatura elettrica (continuazione). (*La lumière électrique*, N. 35, 1893).

M. Ascoli. Sopra alcune proprietà magnetiche dei fasci cilindrici di fili di ferro. — **L. Respighi**. L'impianto di trazione elettrica Siemens ed Halske a Genova (continua). — **Z. Ferranti**. Valore comparativo dei sistemi telegrafici usati in Italia (continuazione). (*L'elettricista*, settembre e ottobre, 1893).

Tramvia elettrica di Genova. (*Giornale del genio civile*, giugno-luglio, 1893).

G. Dumont e G. Baignerès. L'illuminazione elettrica nelle stazioni ferroviarie (continuazione). (*Il politecnico*, agosto 1893).

Paul Boucherot. I metodi di misura dell'auto-induzione. — **Gustave Richard**. Applicazioni meccaniche dell'elettricità (continuazione). (*La lumière électrique*, N. 36, 1893).

Il grande proiettore foto-elettrico tedesco. (*Scientific American*, N. 10, 1893).

Gustave Richard. Particolari di costruzione delle dinamo (continuazione). (*La lumière électrique*, N. 37, 1893).

G. V. Fosbery. Il fonografo e la sua applicazione a scopi militari. (*Journal of the royal united service institution*, N. 187, 1893).

Dibos. I segnali a grandi distanze a bordo degli aerostati liberi o frenati. (*Journal des sciences militaires*, settembre, 1893).

Nuova lampada a regolatore in derivazione. (*L'elettricista*, N. 39, 1893).

A. Hess. Progetto di ferrovia elettrica sotterranea a Bruxelles. (*La lumière électrique*, N. 39, 1893).

Moedebeck. Idee sul servizio aerostatico. (*Archiv für die Artillerie-und Ingenieur-Offiziere*, settembre, 1893).

Ed. Pick. La visione a distanza per mezzo dell'elettricità. (*Electro-Techniker*, N. 8, 1893).

Kramer. I fenomeni chimici nella pila Leclanché. — Impiego delle pile a secco per gl'impianti telefonici. (*Electro-Techniker*, N. 9, 1893).

Fortificazioni. Attacco e difesa delle fortezze. Corazzature, mine, ecc.,

Carlos Banus y Comas. Mine militari (continuazione). (*Memorial de ingenieros del ejército*, agosto 1893).

E. Jamotte. Studio sull'influenza dei nuovi trovati da guerra sulla fortificazione del campo di battaglia. (*Revue de l'armée belge*, maggio 1893).

J. B. Richardson. Penetrazione ed effetto dei proietti nella terra e nella muratura. (*Proceedings of the royal artillery institution*, settembre 1893).

Schröder. La polemica franco-tedesca sulle torri corazzate. (*Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*, settembre 1893).

Le fortificazioni della Transilvania. (*Allgemeine schweizerische Militär-Zeitung*, N. 36, 1893).

Le fortificazioni francesi sulle frontiere. (*Reichswehr*, N. 526 e 527, 1893).

v. Leithner. Sull' attacco delle fortezze. — **Fornasari edl. v. Verce**. La difesa territoriale danese e le fortificazioni di Copenhagen. (*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens*, fasc. 8° e 9°, 1893).

Costruzioni militari e civili. Ponti. Strade ordinarie e ferrate.

Renaud. Nota sulle nuove chiuse del canale Saint-Denis. — **Galliot**. Saggio di confronto fra gli effetti delle forze normali e delle forze oblique. (*Annales des ponts et chaussées*, luglio, 1893).

Malte pei lavori subacquei, specialmente marittimi. (*La rivista tecnica per gli ingegneri*, N. 37, 1893).

Il porto di Biserta. (*Scientific American supplement*, N. 920, 1893).

Carlo Fassa Mancini. I sifoni e le condizioni necessarie per il loro continuo funzionamento. — **L. C. Mereschi**. I ponti in acciaio sul fiume Taro nella ferrovia Parma-Spezia. — **G. Cadolini**. Difesa fluviale dell'alta e media Italia. (*Annali della società degli ingegneri e degli architetti italiani*, fascicolo IV, 1893).

E. Gerard. Sistemi speciali di trazione (continuazione). (*Il politecnico*, agosto, 1893).

R. Audra. Il ponte del Manoir. (*Le génie civil*, N. 19, 1893).

Riccardo Simonetti. Consolidamento dei terreni franosi. (*Giornale del genio civile*, agosto, 1893).

La distrazione del peso in senso trasversale nei ponti. (*Engineering*, N. 1146, 1893).

Alcuni esperimenti con materiali incombustibili. (*Scientific American supplement*, N. 923, 1893).

Lavori nel porto di La Guaira, nel Venezuela. (*Engineering*, N. 1145, 1893).

Capriate economiche in ferro, sistema Langlois (continua). (*L'industria*, N. 39, 1893).

Ordinamento, servizio ed impiego delle armi d'artiglieria e genio. Parchi.

Killiches. Considerazioni sui principî fondamentali dei diversi progetti, presentati in Austria per l' ordinamento e lo impiego delle truppe e dello stato maggiore del genio (continuazione e fine). (*Revue de l'armée belge*, maggio, luglio e agosto, 1893).

J. U. Caotes. Proposta di un metodo di tiro contro bersagli in movimento a distanze medie. (*Proceedings of the royal artillery institution*, settembre, 1893).

E. S. May. Il maneggio di masse d'artiglieria. (*Journal of the royal united service institution*, N. 187, 1893).

L. I. Procedimento elementare per regolare il tiro a tempo coll' artiglieria da campagna. — **J. J. Legrand**. Studio sull'efficacia del tiro a tempo (continuazione e fine). (*Revue d'artillerie*, settembre 1893).

Tiedemann. Conversazioni sull' artiglieria (continuazione). (*Militär-Zeitung*, N. 36 e seguenti, 1893).

Strnad. Metodo per seguire colle artiglierie da costa il bersaglio colla elevazione costantemente esatta, impiegando gli alzi esistenti. — **Schubert**. La nuova istruzione sul tiro dell' artiglieria da campagna tedesca. — **Pucherna**. Il tiro contro palloni aerostatici. (*Mittheilungen*

über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens fasc. 8° e 9°, 1893).

Sul riordinamento dell'artiglieria in Svizzera (continua). (*Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie*, agosto 1893).

Killiches Il riordinamento dell'arma del genio nell'esercito austro-ungarico. (Studio sopra i 3 progetti relativi esistenti). (*Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*, ottobre 1893).

Miksch. Le posizioni dell'artiglieria nell'attacco delle piazze forti. (*Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine*, vol. 47, fasc. 3°, 1893).

Storia ed arte militare.

Francisco Martin Arrue. Guerre contemporanee. Campagna di Boemia e d'Italia nel 1866 (continuazione). (*Revista cientifico-militar*, N. 16 e 17, 1893).

X. Combattimento offensivo della divisione. (*Revue de l'armée belge*, maggio e luglio-agosto, 1893).

W. de Heusch. Dell'occupazione delle posizioni difensive (continua). (*Revue de l'armée belge*, luglio-agosto, 1893).

Generale ⁂ Gli obiettivi, le direzioni, e le fronti (continuazione e fine). — **G. G.** Tattica di combattimento della fanteria. (*Journal des sciences militaires*, settembre, 1893).

Stavenhagen. Il piano d'operazione di Napoleone e la radunata del suo esercito nel settembre ed ottobre 1806. (*Jahrbücher fur die deutsche Armee und Marine*, settembre, 1893).

Maschke. La preponderanza numerica nei combattimenti delle guerre future (continuazione e fine). (*Deutsche Heeres-Zeitung*, N. 67-71, 1893).

Dittrich. Studio sulla storia delle truppe tecniche in Austria-Ungheria. (*Archiv für die Artillerie-und Ingenieur-Offiziere*, settembre, 1893).

O. v. St. L'impiego del fuoco nei combattimenti dell'avvenire. — **Rechberger v. Rechcron.** Un generale di genio (Il principe Eugenio di Savoia). (*Streffleurs österreichische militärische Zeitschrift*, settembre, 1893).

Casa Savoia. (*Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*, ottobre, 1893).

Balistica e matematica.

Giuseppe Picciati. Sull'integrazione grafica delle equazioni differenziali e sue applicazioni (continua). (*Il politecnico*, agosto, 1893).

C. C. Studio di balistica interna applicata secondo il trattato del colonnello Mata, comandante la scuola centrale di tiro dell'artiglieria spagnuola (continua). — **E. H.** Della determinazione sperimentale delle leggi del movimento della pallottola e dell'arma portatile. (*Revue de l'armée belge*, luglio-agosto, 1893).

E. Jabbonski. Dimostrazione del teorema di D'Alembert. (*Nouvelles annales de mathématiques*, agosto, 1893).

R. D'Emilio. Sul teorema di Clairaut, relativo alle geodetiche di una superficie di rivoluzione. (*Atti del R. istituto veneto di scienze, lettere ed arti*, dispensa VIII, 1893)

Vallier. Metodi e formole di balistica sperimentale (continuazione). (*Revue d'artillerie*, settembre, 1893).

Tenente colonnello H. Sebert e capitano Hugoniot. Studio dell'azione della polvere in un cannone da 10 *cm*. (*Notes on the construction of ordnance*, N. 62, 1893),

Engelhardt. Studio sulla balistica esterna dei proietti oblunghi. (*Archiv für die Artillerie-und Ingenieur-Offiziere*, settembre, 1893).

Tecnologia ed applicazioni fisico-chimiche.

F. Delannoy. Motori a petrolio ordinario, sistema Niel (*Le génie civil*, N. 21, 1893).

Istituti. Scuole. Istruzioni. Manovre.

(137). Nuova istruzione sul tiro per l'artiglieria italiana (continua). (*Revue du cercle militaire*, N. 37, 38, 1893).

(I). Il nuovo regolamento tedesco sulla fortificazione campale (continua). (*Revue du cercle militaire*, N. 38, 39 e 40, 1893).

(275). Le grandi manovre del 1893 (in Francia) (continua). (*Revue du cercle militaire*, N. 38, 39, 40, 1893).

v. J. Un tiro di combattimento sull'Altvater. (*Militär-Wochenblatt*, N. 78, 1893).

Risultati delle manovre in Austria-Ungheria. (*Militär-Zeitung*, N. 40, 1893).

Le manovre imperiali. (*Militär-Zeitung*, N. 38, 39 e 40, 1893).

E. T. Esercitazioni in montagna. (*Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine*, vol. 47, fasc. 3°, 1893).

Metallurgia ed officine di costruzione.

La fonderia dell'acciaio. Un nuovo tipo di convertitore. (*La rivista tecnica per gli ingegneri*, N. 89, 1893).

Berthellot. Su alcune leghe metalliche conosciute nel medio evo. (*Annales de chimie et de physique*, ottobre, 1893).

Stiffe. L'alluminio come mezzo di raffinamento dei metalli. (*Electro-Techniker*, N. 8, 1893).

Estrazione dei metalli per mezzo dell'elettricità. (*Electro Techniker*, N. 9, 1893).

Marina.

v. Henk. Còmpiti che incomberanno agli incrociatori nelle guerre future. (*Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*, settembre, 1893).

n. Le manovre navali in Francia. (*Deutsche Heeres-Zeitung*, N. 67, 1893).

Battello americano, sistema Morris, a nafta. (*Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, N. 8 e 9, 1893).

n. La strategia nella guerra navale. (*Deutsche Heeres-Zeitung*, N. 76, 1893).

Miscellanea.

Il cavallo (continuazione). (*Revue de cavalerie*, agosto, 1893).

Alb. K. Costantinopoli e la penisola dei Balcani (continuazione). (*Revue de l'armée belge*, maggio e luglio-agosto 1893).

Joaquin de Secanda y Jofre. Addestramento del cavallo da sella (continuazione) (*Revista tecnica de infanteria y caballeria*, N. V, 1893).

Favre G. Sulla prima medicatura dei feriti in guerra. (*Giornale medico del R. Esercito e della R. Marina*, agosto, 1893).

R. Pugl. Ferma di tre anni e chiamata semestrale delle classi di cavalleria. — La riforma militare in Germania (continuazione). — **C. C.** Osservazioni sulla attuazione del nuovo regolamento di servizio interno per quanto riguarda le istruzioni. (*Rivista militare italiana*, dispensa XVIII, 1893).

T. Mangianti. La salute del soldato (continuazione). (*Rivista militare italiana*, dispensa XVIII, XIX, 1893).

L'insegnamento delle lingue straniere negli istituti militari. (*Reichswehr*, N. 525, 1893).

Schott. Rivista tecnico-militare. (*Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*, settembre, 1893).

r. Militarismo. (*Militär-Zeitung*, N. 36, 1893).

L. Segato. Note sulla frontiera franco-germanica. — **G. Sala**. Il duello considerato specialmente sotto l'aspetto militare. (*Rivista militare italiana*, dispensa XIX del 1893).

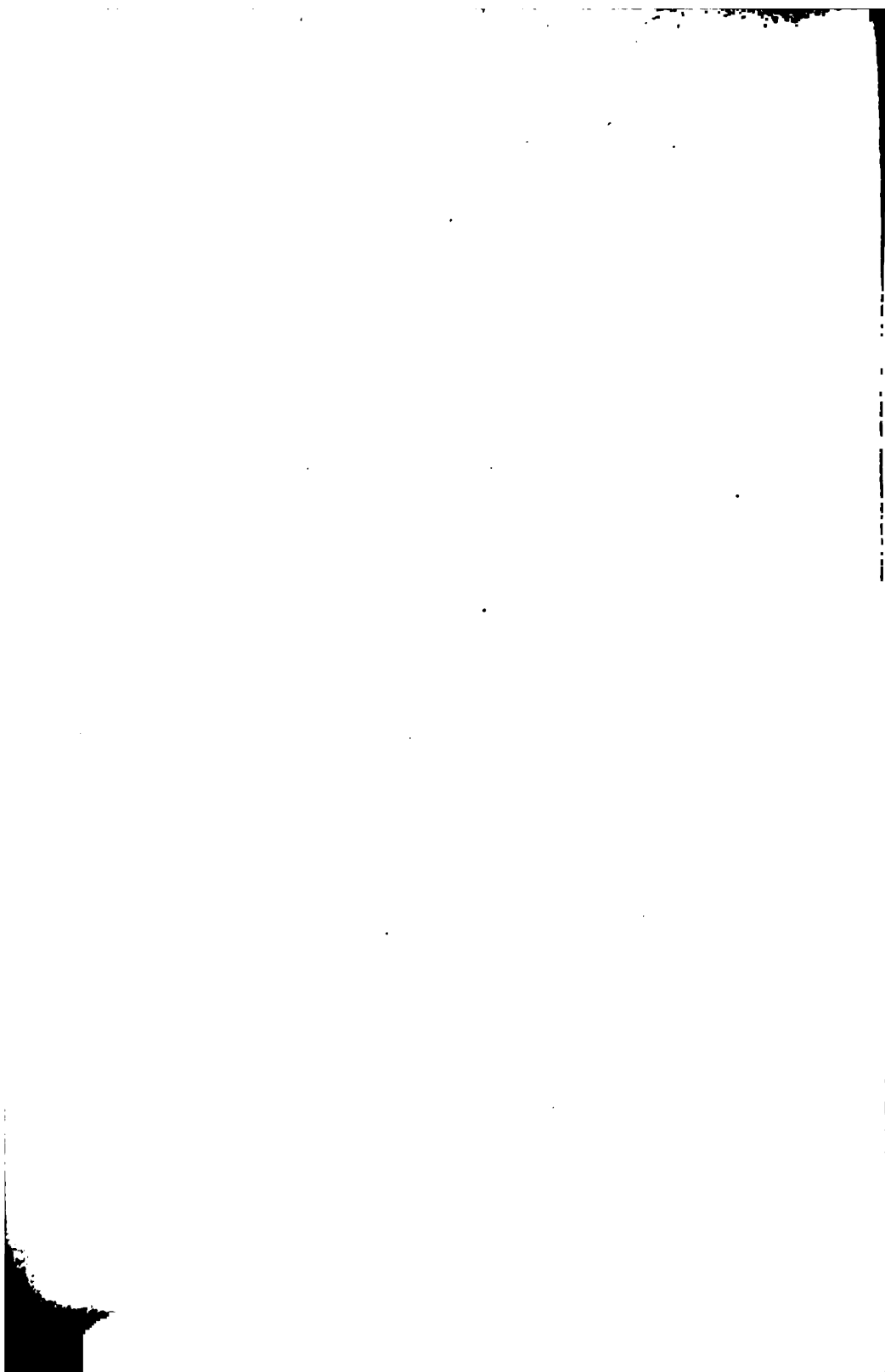
Istruzioni del generale De Guiny al 3° corpo d'armata francese per le grandi manovre. (*Deutsche Heeres-Zeitung*, N. 78, 1893).

Acham. L'apparecchio sistema Gfall per il riscaldamento (*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens*, fasc. 8° e 9°, 1893).

I progressi della cartografia in Svizzera. — **Studer**. Miracoli balistici e balistica meravigliosa. (*Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie*, agosto, 1893).

.*. La Russia e l'esercito russo. (*Streffleurs österreichische militärische Zeitschrift*, ottobre, 1893).

Schott. L'esercito francese dal 1889 in poi. — Gibilterra ed il Mediterraneo occidentale. (*Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*, ottobre, 1893).

L. Sch. Macchina americana (Allen) per la fabbricazione del ghiaccio. (*Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, N. 8 e 9, 1893).

GUERRA DI MONTAGNA

LA CAMPAGNA DEL 1747 SULLE ALPI

(Continuazione, vedi pag. 52 di questo volume)

II.

Marcia di spostamento dei battaglioni destinati all'armata del Delfinato, da Lantosca per la valle della Tinea

I 20 battaglioni destinati a raggiungere l'armata del Delfinato vennero costituiti in due divisioni:

1ª *divisione:* de Bissy, maresciallo di campo.

Brigata Bourbonnais 5 battaglioni;
» Condé 4 » ;
riuniti a Lantosca il 23 giugno.

2ª *divisione:* de Mailly, maresciallo di campo.

Brigata La Roche-Aymon 4 battaglioni;
» Poitou 5 »
Battaglione spagnuolo di Merida 1;
» » di Aragona 1;
riuniti a Lantosca il 4 luglio.

Le quattro brigate formarono altrettante colonne, le quali dovevano marciare ad uno o due giorni d'intervallo, seguendo l'itinerario qui appresso indicato:

	Brigata Bourbonnais	Brigata Condé	Brigata La Roche Aymon	Brigata Poitou
Lantosca	29 giugno	30 giugno	3 luglio	4 luglio
S. Dalmazzo al piano	30 »	1-2 luglio	4 »	5-6 »
Val-de-Blon . . .	1-2 luglio	3 »	» »	» »
San Salvatore. . .	3 »	4 »	5-6 »	7 »
Isola	4 »	5-6 »	7 »	8 »
S. Stefano . . . :	5 »	7 »	8 »	9 »
San Dalmazzo il Selvatico.	» »	» »	9 »	10-11 »
Bousiéges	6 »	8 »	» »	» »
L'Argentiera . . .	7 »	» »	» »	» »
Larche	8 »	9 »	» »	» »
Jausiers.	» »	» »	10 »	12 »

La marcia di 20 battaglioni. attraverso una regione imperfettamente conquistata ed in prossimità della vallata della Stura occupata dai piemontesi, non poteva effettuarsi senza gravi difficoltà.

Riportiamo, a questo riguardo. quanto scriveva al maresciallo di Bellisle il comandante della 1ª divisione da San Salvatore il 3 luglio, cioè fino dai primi giorni della marcia: « Rien ne rassemble à la marche que je fais. Quelles res- « sources tirer d'un pays où la mauvaise volonté des paysans « est poussée au dernier excès? De gré ou de force on ne » peut rien en obtenir; pas même pour la connaisance du « pays. Une partie des paysans de Rimplas se barricadérent « hier dans leurs maisons sans vouloir donner aucun secours « à l'avant-garde pour le chemin dans leur propre village: « ils laissérent enfoncer leurs portes ».

Da queste informazioni si rileva come con ottimo consiglio venne impedito all'invasore di approfittare delle risorse locali e la derrate furono probabilmente trasportate dentro predisposti nascondigli o distrutte. Sarebbe stato egualmente ottimo partito molestare la marcia delle colonne francesi per mezzo di distaccamenti di milizie avviate attraverso la mulattiera e i sentieri, che mettono in comunicazione la valle della Stura colla valle della Tinea.

La prima colonna, giunta a Bousiéges, trovò il colle di Lausanier ingombro dalle nevi, e fu perciò costretta a gettarsi a destra e a passare pel colle di Pourriac presso il nodo dell'Enciastraja. Questo passaggio diè luogo ad un piccolo scontro presso Grange ad un tiro di fucile da Argentiera. I granatieri, che proteggevano i picchetti (1) i quali lavoravano per migliorare il sentiero, incontrarono 40 uomini di milizie piemontesi che fecero prigionieri coi loro ufficiali. Informato di questo fatto, il comandante di Bellisle diè ordine al maresciallo di campo d'Aultanne, che comandava le truppe raccolte presso Tournoux, di mettere in libertà questi prigionieri e di pagare le derrate somministrate ai soldati francesi nel territorio piemontese, » afin de ne pas rompre « la bonne harmonie qui doit être entre les sujets du roi « de France et ceux du roi de Sardaigne (?) ».

L'accennato passaggio della suddetta colonna per l'Argentiera ha potuto far credere che tutte le truppe francesi provenienti dalla contea di Nizza fossero giunte a Tournoux per la valle di Stura. Sembra invece che nessuna delle altre colonne abbia seguito questo cammino.

In ogni modo la mancanza quasi assoluta di resistenza, opposta all'avanzarsi dei francesi in questo primo periodo delle operazioni sulle Alpi, dimostra che non si seppe trar profitto delle ottime milizie locali. Questa deficienza di attività nella condotta dei piemontesi si rivela anche nei periodi successivi, vale a dire dopo che le truppe francesi ebbero varcata la frontiera.

---

(1) I picchetti erano distaccamenti formati con uomini scelti nelle compagnie fucilieri dei battaglioni di fanteria, che andavano a rinforzare le compagnie granatieri nelle operazioni speciali, quando la forza di queste non era bastante.

III.

Arrivo del cavaliere di Bellisle a Tournoux e Guillestre. Disposizioni per l'avanzata delle truppe

Il cav. di Bellisle, giunto il 10 luglio a Tournoux, riceveva dal maresciallo di campo d'Arnault le prime informazioni sui provvedimenti presi dal re di Sardegna per resistere alla minacciata invasione. Il riassunto di tali informazioni era il seguente (1):

« À la fin de juin, les hauteurs de la gauche du fort « d'Exilles sont occupées par un bataillon qui est cantonné « à Saint-Colomban; au dessus de ce village, à la mon- « tagne du vallon, au col de la Touille et aux Quatre- « Dents, il n'y a que deux compagnies de paysans qui font « des patrouilles sur les hauteurs; il n'y a que deux ba- « taillons à Suse et dans des forts; les hauteurs à la droite « d'Exilles ne sont gardées que par 500 vaudois environ, « vers le col de Sestriéres, et par des paysans des vallées à « Côteplane, Blegier, Argüel; le clos de l'Assiette n'est point « occupé. Les mouvements de l'artillerie sur le plan de « Phasy (2) et des fourrages sur Mont-Dauphin persua- « dent tout le monde que le mouvement se fera par la « vallée de la Stura; les habitants des vallées cedées en « sont instruits et sont fâchés de voir que l'artillerie prend

(1) Riproduciamo testualmente ed integralmente tale riassunto dal 2° volume dell'opera pubblicata dal colonnello Arvers.

(2) Il piano di Phasy (o Phazy), alla confluenza della Durance e del Guil, di cui la leggenda ha fatto il teatro di una battaglia dei tempi barbari (ivi nel IV secolo un'invasione di lombardi, entrati pel Monginevra, sarebbe stata arrestata dal patrizio Mummol, generale di un re franco) è dominato dal terrazzo sul quale Vauban costruiva la fortezza di Mont-Dauphin.

« une autre route que celle d'Exilles, *dans l'espèrance qu'ils*
« *ont de redevenir Français* (1). Il y a à Fenestrelle 6 ba-
« taillons: 1 de Keller; 1 de Montfort; 2 de Kalbermatten;
« 1 de Savoie et 1 de Meyer.

« Le 7 juillet il y a toujours 1 bataillons a Fenestrelle,
« 2 aux environs et 1 a Côteplane avec 400 vaudois ré-
« pandus dans differentes postes: des réserves de Pignerol,
« Turin et autres occupent les fortes de Fenestrelle: les 2
« bataillons de Suse ont reçu l'ordre de monter à l'As-
« siette.

« On a commandé un grand nombre de paysans pour
« travailler à des retranchements aux cols de la Fenêtre,
« de l'Assiette ecc. ».

Dai documenti di origine piemontese e dallo studio del colonnello Dabormida, si rileva che le notizie comunicate dal maresciallo di campo d'Arnault al cavaliere di Bellisle erano, in sostanza, esatte. Carlo Emanuele III, impiegando tutte quelle poche truppe che restavano disponibili in Piemonte, riesciva infatti a raccogliere, per la difesa delle valli minacciate, 9 battaglioni (quanti ne furono segnalati dal maresciallo di campo d'Arnault sul fine di giugno e il 7 luglio), che vennero riuniti sul contrafforte che divide la valle della Dora da quella del Chisone, sotto gli ordini del conte di Bricherasio. Questi fece intraprendere la costruzione di alcuni trinceramenti, impiegandovi tutti i contadini

---

(1) Le parole scritte in corsivo sono virgolate anche nel testo francese; ciò indica che il colonnello Arvers le ha riprodotte testualmente dal rapporto presentato dal maresciallo di campo d'Arnault al cav. di Bellisle.

Le suindicate parole corrispondono all'idea accarezzata in Francia, a quell'epoca, che cioè le vallate d'Exilles, di Fenestrelle e di Castel Delfino (cedute al Piemonte col trattato d'Utrecht) aspirassero a ritornare francesi e che tale speranza si avvalorasse ogni qual volta la guerra ridestava nelle Alpi il rumore delle armi. Per altro la storia delle guerre combattute sulle Alpi nel secolo scorso non registra alcun fatto, e neppure il più piccolo indizio, il quale valga ad attestare che le suaccennate speranze dei francesi fossero fondate.

delle vicine vallate e quattro battaglioni che fece salire sul-l'altipiano dell'Assietta (1).

*
* *

Frattanto il 9 luglio perveniva al maresciallo di Bellisle una lettera del re, scritta dal campo dell'Abbaye sotto Louvain, in data del 30 giugno, nella quale gli era imposto di secondare il piano del marchese di Las Minas, che era di marciare con tutte le forze e per la via più breve in soccorso di Genova, dopo la presa del castello di Ventimiglia. Sebbene fosse grandissima la contrarietà provata dal maresciallo per tale ingiunzione (2), dovè mettersi a disposizione del marchese di Las Minas per discutere con lui intorno ai particolari del piano di operazioni per la riviera di Genova, e, nell'incertezza del partito che verrebbe adottato, fu costretto, lo stesso giorno 9, ad inviare al cav. di Bellisle l'ordine di sospendere il movimento, fino a che il generale spagnuolo si fosse dichiarato per la continuazione della diversione o pel richiamo delle truppe dal Delfinato (3).

Il giorno 11 alle ore 8 di sera, dopo 2 giorni di discussioni (4), il maresciallo di Bellisle potè ottenere dal marchese di Las Minas una risposta precisa: cioè, che essendo abba-

---

(1) È meritevole di nota l'impiego fatto dal conte di Bricherasio dei battaglioni piemontesi per la costruzione dei trinceramenti dell'Assietta in un'epoca nella quale era caratteristica l'avversione delle truppe a concorrere nei lavori d'afforzamento delle posizioni, che venivano esclusivamente affidate ai contadini raccolti dai vicini paesi anche in territorio nemico.

(2) De Broglie. *Le ministère des deux Argenson.*

(3) Lettera del maresciallo di Bellisle al cav. di Bellisle dal campo di Mentone il 9 luglio.

(4) Il complesso carteggio a cui diede luogo questo importante affare, trattato dai due generali nei giorni 9, 10 e 11 luglio, è integralmente riprodotto nella *memoria* del gen. de Vault.

stanza inoltrate le operazioni per la diversione sul Delfinato, bisognava continuarle, ed informò subito di tale decisione il cavaliere con una lettera (1), nella quale conchiudeva che: « dovesse avanzare e proseguire il divisato piano con tutto « il vigore e la celerità possibile affine di prevenire gli « sforzi che il re di Sardegna avrebbe indubbiamente fatto « o per soccorrere Exilles o per tentare una diversione « nella vallata di Barcellonette sboccando dalla valle di « Stura », e raccomandava in conseguenza (riferendosi al consiglio dato dal gen. Bourcet) che non si affrettasse a diminuire le forze del campo di Tournoux.

*
* *

Il cav. di Bellisle, in seguito alla prima lettera del maresciallo, in luogo di avanzare rapidamente da Tournoux verso le posizioni che era necessario occupare per l'investimento di Exilles, impiegò 2 giorni (11 e 12 luglio) per recarsi a Guillestre, dove stabilì di rimanere il 13 in attesa di nuovi ordini. Da quella posizione (che minaccia egualmente la valle di Stura e quella della Dora) lasciava tuttora il nemico incerto sul suo vero obbiettivo (2); mentre una sola marcia al di là di Guillestre avrebbe inevitabilmente smascherato il suo vero piano. Nello stesso intento fece soggiornare il giorno 11 sul colle di Vars le quattro brigate, che erano giunte il 10 a Tournoux (3).

Il 12 luglio, nell'arrivare al campo sotto Guillestre, il cav. di Bellisle apprese con viva contrarietà che si lavorava dai piemontesi assai attivamente per erigere trinceramenti

(1) Lettera del maresciallo di Bellisle al cav. di Bellisle dal campo di Mentone: 11 luglio.

(2) Lettera del cav. di Bellisle al conte d'Argenson dal campo di Guillestre il 13 luglio.

(3) Lettera del cav. di Bellisle al maresciallo di Bellisle, da Tournoux il 10 luglio (in risposta alla lettera del 9).

rivestiti con muri a secco al colle d'Argüel, che altri se ne costruivano al colle di Costapiana e che dietro gli uni e gli altri vi erano 7 battaglioni. Riteneva dopo ciò impossibile di occupare con un colpo di mano il colle delle Finestre, e prevedeva che, anche non incontrando alcuna resistenza durante la marcia, sarebbero occorsi 15 giorni da quello in cui si sarebbe partiti da Briançon fino a quello in cui il cannone potrebbe tirare contro il forte di Exilles. Aggiungendo inoltre circa 8 giorni per l'assedio, ne risultava che i piemontesi avrebbero avuto tempo di accorrere con tutte le forze giudicate opportune (1).

Nel timore che lasciando ancora del tempo al nemico sarebbe stato poi più difficile di scacciarlo dalle posizioni occupate, ed essendo, d'altra parte, pronte le artiglierie di assedio, i mezzi di trasporto e di sussistenza, il cav. di Bellisle, nel giorno 13, prese da Guillestre tutte le disposizioni perchè le truppe si potessero mettere in marcia il 14, qualora non giungessero ordini in contrario.

*
* *

Le truppe destinate all'operazione comprendevano 31 battaglioni (di cui 2 spagnuoli che venivano dalla Savoja), 5 squadroni di dragoni ed i volontari di Gantes. L'artiglieria consisteva in 6 pezzi da 4 lunghi ed in 7 pezzi da montagna.

---

(1) Lettera del cav. di Bellisle al maresciallo di Bellisle dal campo di Guillestre il 12 luglio (10 ore di sera)

Gli apprezzamenti contenuti nella lettera suindicata non sono privi di importanza, se ci riportiamo alle condizioni attuali. Afforzato con opere permanenti il contrafforte tra le valli della Dora e del Chisone, prima di potere attaccare Exilles o Fenestrelle, dovrebbe trascorrere un periodo di tempo certamente più lungo di quello che ebbe a calcolare il cav. di Bellisle, anche tenendo conto della maggiore speditezza colla quale le truppe ora avanzano in montagna.

Per l'avanzate le truppe furono divise in 3 colonne formate nel modo seguente:

Colonna del centro. — Sotto il comando del cav. di Bellisle tenente generale, con 3 marescialli di campo, de Mailly, d'Andlau, d'Arnault, comprendeva:

la brigata Bourbonnais . . . . 5 battaglioni,
» Reine . . . . 4 »
» Artois . . . . . . 6 »
i dragoni . . . . 5 squadroni;
un distaccamento della compagnia operai;
6 pezzi da 4 lunghi;
3 cannoni da montagna.

Colonna di destra. — Comandata dal tenentè generale di Villemur con de Larnage maresciallo di campo, comprendeva:

i volontari di Gantes;
la brigata Mailly . . . . 5 battaglioni,
» Royal Roussilon . . . 4 »
» Condè . . . . 4 »
i granatieri reali di Modena . . . 1 »
4 cannoni da montagna.

Colonna di sinistra. — Comandata dal brigadiere D'Escarts, comprendeva:

battaglioni spagnuoli. 2
compagnie granatieri (1) 6
picchetti della brigata d'Artois 6
4 muli carichi di cartucce e 2 muli carichi d'attrezzi da zappatori.

Segue il riassunto delle disposizioni date dal cav. di Bel-

(1) Le compagnie di granatieri (una per battaglione) venivano riunite per formare riparti di truppe scelte, da impiegarsi in operazioni speciali. Stante il còmpito più arduo affidato alla colonna di sinistra, che doveva eseguire un movimento aggirante in regioni montuose e di difficile percorso, vennero alla colonna stessa assegnate alcune compagnie di granatieri rafforzate dai picchetti di una delle brigate di fanteria.

lisle per la marcia delle suindicate colonne dal 14 al 18 luglio (1).

14 luglio. — Le brigate Bourbonnais e Reine (della colonna del centro) partiranno da Guillestre ed andranno ad accampare a Bessée (2). Le compagnie granatieri, gli squadroni dei dragoni (senza equipaggi) ed il distaccamento operai andranno fino a Briançon (ove già si trovava la brigata d'Artois).

La colonna di destra partirà da Guillestre ed andrà ad accampare ad Arvieux (3).

15 luglio. — 10 compagnie di granatieri della brigata d'Artois ed il reggimento dragoni passeranno il Monginevra ed andranno ad accampare a Cesana (4). Un'avanguardia formata da granatieri e da dragoni a cavallo, si spingerà fino ai ponti di Fenil per impedirne la distruzione (5).

Le brigate Bourbonnais e Reine andranno ad accampare alla Vachette.

La colonna di destra andrà ad accampare a Cervières e

---

(1) Intorno a queste disposizioni il colonnello Dabormida osserva che hanno l'impronta dell'energia unita alla prudenza, qualità quest'ultima che fino d'allora non era abituale nei francesi (La battaglia dell'Assietta)

(2) A mezza strada da Guillestre a Briançon.

(3) A mezza strada da Guillestre a Cervières.

(4) Vedi la carta di Exilles e di Fenestrelle alla scala di 1:90000, annessa a questo studio.

(5) Da questa e da altre disposizioni, riportate nel presente studio, si rileva quanto il cav. di Bellisle si preoccupasse della conservazione di quei passaggi su corsi di acqua, o su di altri ostacoli, che sarebbe stato supremo interesse dei piemontesi distruggere. Sembra invece che questi non siansi preoccupati in egual modo di ritardare con opportune interruzioni l'avanzarsi dei francesi.

Ad eccezione di uno dei ponti di Fenil stato distrutto, il cui ristabilimento produsse un lieve ritardo all'avanzarsi dell'avanguardia del maresciallo di campo d'Arnault, e del ponte Ventoux, portato via da una piena della Dora circa un mese avanti, che fu pure dovuto ricostruire dai francesi, nessun altro ostacolo si oppose alla loro marcia sul territorio piemontese.

spingerà un'avanguardia composta di 10 compagnie di granatieri e di 10 picchetti al Bourget (1).

16 luglio. — La colonna del centro andrà ad accampare a Cesana e spingerà fino ad Oulx l'avanguardia, la quale invierà un distaccamento ad occupare il Pont-Ventoux per impedirne la distruzione.

La colonna di destra partirà da Cervières e andrà ad accampare a Roullières. L'avanguardia, alla quale si unirà il reggimento di Gantes, andrà a Champlas-du-col.

17 Luglio. — La colonna del centro avanzerà da Cesana ad Oulx; l'avanguardia si spingerà parte a Sauze-d'Oulx e Jouvenceau, parte al Pont-Ventoux.

La colonna di destra avanzerà fino a Duc e Chazal, dove accamperà. L'avanguardia occuperà le alture a sinistra del campo (2) ed il reggimento di Gantes il villaggio di Traverses.

18 Luglio. — L'avanguardia della colonna del centro da Sauze-d' Oulx e Jouvenceau si sposterà verso destra, dirigendosi alla cresta del contrafforte tra Dora e Chisone per guadagnare il colle del Bourget (3) e collegarsi coll'avanguardia della colonna di destra che vi giungerà muovendo dalle posizioni occupate la sera precedente. Le due avanguardie riunite avanzeranno dal colle del Bourget sulla cresta fino al colle di Costapiana per occuparlo, secondo le notizie che si avranno intorno alla forza del nemico sulla posizione suddetta e nei dintorni. L'avanguardia verrà sostenuta dalle retrostanti brigate in relazione alla resistenza che incontrerà (4).

---

(1) Così è talvolta indicato il colle di Bousson, uno dei valichi secondari della cresta alpina dalla valle della Cerveyrette.

(2) Sul versante orientale del contrafforte tra Dora e Chisone. (Vedi la carta 1 : 90,000, già rammentata).

(3) Il colle del Bourget mette in comunicazione, attraverso la cresta del contrafforte, il villaggio di Traverses con quello di Sauze-d'Oulx

(4) Per erronee informazioni ricevute il cav. di Bellisle riteneva che i piemontesi si fossero afforzati sul colle di Costapiana.

La colonna del centro si porterà a Salbertrand, se il ponte sulla Dora (Pont-Ventoux) non è stato distrutto. In caso contrario si arresterà per ristabilire il passaggio.

La colonna di sinistra doveva partire il 16 luglio da Bardonnecchia (ove si trovavano i due battaglioni spagnuoli provenienti dalla Savoia) e portarsi in 3 marcie per Rochemolles e Valfredda sulle posizioni a nord d'Exilles. Nel caso che, per l'interruzione del Pont-Ventoux sulla Dora, la colonna del centro avesse dovuto arrestarsi, anche la colonna di sinistra avrebbe dovuto sospendere la marcia e rimanere in attesa che, ristabilito il ponte, le fosse trasmesso l'ordine di avanzare fino alle posizioni designate.

Il cav. di Bellisle inviava al maresciallo lo specchio delle disposizioni generali, con una copia delle istruzioni particolareggiate impartite al tenente generale di Villemur, al maresciallo di campo d'Arnault ed al brigadiere d'Escars (1), e dichiarava che:

« Les opérations n'y sont poussiées que jusqu'au 18 parce
« que c'est le lendemain que je compte faire attaquer par les
« avant-gardes réunies les postes de Côteplane et du plan de
« l'Assiette, qui est un poste retranché sur le col d'Argûel.
« et comme je ne pourrai savoir que la veille quelle sera
« on vrai la force des ennemis et celle du poste, je ne pou-

---

(1) Queste istruzioni sono riportate testualmente nei numeri 10, 11 e 12 dei documenti allegati alla III parte della campagna del 1747 (Capo XIII della *memoria* del generale de Vault).

Nell'istruzione data al brigadiere d'Escars si prescrive che la colonna di sinistra debba avanzare di concerto colle altre due, d'onde la necessità di marciare con precauzione e di tenersi in relazione col cav. di Bellisle a Cesana nel primo giorno di marcia e ad Oulx nel secondo.

Nella stessa istruzione è indicato che, se il brigadiere d'Escars sarà prevenuto essersi il 16 l'avanguardia della colonna del centro impadronita del Pont-Ventoux, potrà continuare la marcia verso il proprio obbiettivo poichè, in questo caso, sarà in grado all'occorrenza di ricevere rinforzi di truppe. In caso contrario dovrà arrestare la sua colonna nella posizione che giudicherà più opportuna, all'altezza di Pont-Ventoux, affine di non sorpassare l'avanzata delle altre colonne.

« vrai determiner que dans ce moment les nombre des troupes « à y employer et les dispositions qu'il sera nécessaire d'én « faire. Mais, comme l'occupation de ce poste est indi- « spensable pour pouvoir approcher d'Exilles, je compte y « aller en personne, du moins avec les brigades qui sontien- « dront les grenadiers, par ce que c'est de ce succés que dé- « pend tout le reste. J'ai chargé M. d'Arnault de se pro- « curer des connaissances les plus particulières et il a em- « mené à cet effet avec lui le Sieur Brunet (1). »

* * *

Indipendentemente dalle truppe incaricate dell'operazione, al tenente generale d'Argonges venne ordinato di avanzarsi nel Queyras colla brigata la Roche-Aymon e coi dragoni del reggimento Delfino per munire questa vallata e comunicare colla brigata Poitou posta tra le suddette truppe e la colonna di destra. Inoltre 4 battaglioni, un reggimento dragoni e 18 compagnie borghesi (890 uomini) rimasero nella valle di Barcellonette sotto gli ordini del maresciallo di campo d'Aultanne per osservare questa vallata e tutta la regione fino al Varo, temendosi che da questa parte potesse il nemico fare delle incursioni (2).

---

(1) Lettera del cav. di Bellisle al maresciallo di Bellisle da Briançon il 15 luglio.

Brunet, signore dell'Argentiera e commissario di guerra sulle Alpi nella campagna del 1747, è autore di una *memoria* della guerra sulle frontiere del Delfinato e della Savoia, che è uno dei documenti sincroni consultati dal colonnello Arvers per la compilazione dei suoi studî storici sulla campagna suddetta.

(2) Queste disposizioni dimostrano che i francesi erano divenuti prudenti dopo che, nelle guerre combattute sulle Alpi nelle precedenti campagne, erano stati esposti alle continue sorprese delle milizie piemontesi. Il cav. di Bellisle si preoccupa della conservazione delle proprie comunicazioni e nell'istruzione data al tenente generale di Villemur raccomanda che vengano assicurate le comunicazioni della posizione che le

IV.

Passaggio della frontiera — Operazioni dal 14 al 19 luglio (1).

Il 14 luglio, avendo il corriere del maresciallo di Bellisle tolto qualsiasi incertezza, il cavaliere ordinò che le truppe si mettessero in marcia e, lasciato il comando della colonna del centro al maresciallo di campo de Mailly, si portò a Briançon per dare le ultime disposizioni.

Vengono qui appresso riassunti i movimenti e le opera-

. . .

colonna di destra dovrà prendere al villaggio di Duc (17 luglio) col colle di Bousson, in attesa che vi siano arrivate le truppe (brigata Poitou) che devono stabilirsi sul colle di Sestrières.

(1) Le notizie sulle operazioni dei francesi sino al 17 luglio sono desunte dalle lettere che il cav. di Bellisle scriveva quotidianamente al maresciallo perchè, informato degli avvenimenti, potesse prendere in tempo le occorrenti misure per dirigere sulle vie di comunicazione e verso il campo di Tournoux i necessari rinforzi.

La prima delle sunnominate lettere è datata dal campo di Guillestre il 14 luglio (documento n. 14 fra gli allegati al capo XIII della *memoria* del generale de Vault): la seconda da Briançon il 15 (documento n. 15): la terza e la quarta dal campo di Cesana il 16 (documenti n. 17 e 18): la quinta ed ultima dal campo d'Oulx il 17 (documento n. 19). Sulle operazioni dei giorni 18 e 19 luglio al ministero della guerra francese esistono soltanto i documenti seguenti: la *memoria* del maresciallo di campo de Mailly sull'attacco dei trinceramenti dell'Assietta (documento n. 24): la *relazione* « *de l'affaire de l'Assiette* », scritta la sera della battaglia, del generale de Villemur (documento n. 25): una relazione anonima d'origine piemontese, la quale, secondo il col.[lo] Arvers, ha dovuto servire all'abbate Minutoli per compilare il suo racconto sulla battaglia del 19. Gli accennati documenti, colla suddetta relazione del Minutoli (Relation des campagnes faites par S. M. le roi de Sardaigne et ses généraux — II annexes) riportata dal col.[lo] Arvers, e, sopra tutto, collo studio del colonnello Dabormida, sono sufficienti per ricostruire completamente lo sviluppo delle operazioni dei francesi nei giorni 18 e 19 luglio.

zioni delle colonne del centro e di destra (che dovevano procedere all'attacco delle posizioni occupate dai piemontesi) a partire dal 14 luglio, primo giorno di marcia.

*
* *

14 Luglio — Secondo le disposizioni prese, la colonna del centro si mise in marcia per la strada del Monginevra ed accampò a Bessée; ad eccezione dei riparti di truppa precedentemente indicati, i quali si spinsero fino a Briançon, per formare, insieme colla brigata d'Artois ivi accampata, l'avanguardia della colonna sotto gli ordini del maresciallo di campo d'Arnault. La colonna di sinistra entrò nel Queyras ed andò ad accampare ad Arvieux.

*
* *

15 Luglio. — L'avanguardia della colonna del centro attraversò, senza incontrare resistenza, il confine al Monginevra. Sopra l'altipiano di Saint-Sicaire si trovavano circa 200 valdesi i quali, dopo un fuoco debolmente sostenuto, si ritirarono sul colle di Sestrières (1). Il grosso dell'avan-

(1) Le guerre valdesi ebbero termine nel 1690, quando Vittorio Amedeo II, il quale per imposizione di Luigi XIV si era unito a Catinat per combattere durante 5 anni (1685-1690) quegli intrepidi montanari, entrò a far parte della lega d'Asburgo, e concesse loro la pace. Da quell'epoca i valdesi, ordinati in compagnie franche, presero parte coi piemontesi a tutte le guerre combattute sulle Alpi e continuarono a dare splendide prove di quanto valessero nella difesa delle zone montuose.

Anche nella campagna del 1747 le milizie valdesi vennero impiegate nell'occupazione delle posizioni avanzate, come quella di Saint-Sicaire, opportunissima per presentare un'efficace resistenza. Ma, prevalso in questa campagna il concetto della difesa passiva, non si vollero porre riparti di truppe regolari a sostegno delle compagnie valdesi, alle quali fu dato ordine di ritirarsi dalle posizioni occupate, dopo avere accertato l'avanzarsi del nemico.

guardia accampò a Cesana e soltanto una punta di questa si spinse fino ai ponti di Fenil, in uno dei quali occorsero alcune riparazioni per ristabilire il passaggio. Il rimanente della colonna del centro accampò alla Vachette.

La colonna di destra avanzò da Arvieux a Cervières pel colle d'Izouard e spinse l'avanguardia fino al piede del colle di Bousson.

***

16 Luglio. — Il grosso della colonna del centro avanzò dalla Vachette a Cesana. L'avanguardia arrivò ad Oulx e spinse un distaccamento al Pont-Ventoux affine di ristabilire prontamente il passaggio sulla Dora (1).

Il maresciallo di campo d'Arnault assicurò il fianco destro dell'avanguardia ponendo avamposti a Sauze-d'Oulx e a Jovenceau, nella direzione del colle di Costapiana che riteneva occupato dai piemontesi (2).

La colonna di destra passò il confine al colle di Bousson e si spinse fino a Roullières. L'avanguardia, rafforzata dai volontari di Gantes, arrivò a Champlas du-Col che fu ab-

(1) Il ponte Ventoux (tra Oulx e Salbertrand) era stato portato via, da circa un mese, da una piena della Dora (lettera del cav. di Bellisle al maresciallo di Bellisle dal campo di Cesana il 16 luglio)

Il cav. di Bellisle, nella lettera del 17 dal campo di Oulx, partecipa al maresciallo di avere disposto perchè colla massima sollecitudine venga ricostruito il detto ponte e ritiene che il passaggio attraverso la Dora possa essere ristabilito l'indomani 18. In tal caso la colonna di sinistra Brigata d'Escars), la quale, per gli ordini ricevuti, doveva proseguire la marcia, soltanto dopo riattivato il passaggio sulla Dora, avrebbe potuto nel giorno 19 attaccare le posizioni di Quattro Denti e Cappella Bianca a nord d'Exilles, occupate da un battaglione piemontese.

(2) Sulla sinistra il maresciallo d'Arnault non aveva bisogno di coprirsi, essendo sufficientemente protetto dall'occupazione della Moriana per parte delle truppe spagnuole e dalla colonna di sinistra del brigadiere d'Escars.

bandonato dai valdesi senza resistenza (1). Furono stabiliti due posti a Sauze di Cesana e a Thures nella direzione dei colli che mettono l'alta valle della Dora in comunicazione colla valle Germagnasca occupata dai piemontesi, e venne lasciato un distaccamento al colle di Bousson.

Il cavaliere di Bellisle, partito di buon'ora dalla Vachette prima della sua colonna, trovò a Cesana l'avanguardia col d'Arnault, la cui partenza erasi dovuta ritardare a cagione della riparazioni occorse ad uno dei ponti di Fenil (2). Le informazioni che raccolse lo confermarono sulla sicurezza che aveva il nemico di venire attaccato da quella parte. Da un mese il re di Sardegna aveva fatto portare via il bestiame, i grani ed i foraggi, in modo che nulla era rimasto avanti a Fenestrelle e ad Exilles; e 1500 pionieri si diceva fossero impiegati a costruire trinceramenti dal colle di Costapiana a quelli d'Argüel, di Fatières e delle Finestre (3). « M. d'Arnault m'a assuré qu' au dire des ses « meilleurs èmissaires il y avait actuellement 8 bataillons: « ceux de Brunet disent la même chose, et ajoutent qu'il « y en a 10 autres prêts à les joindre (4).

« Les nouvelles que j'ai me confirment que réellement

---

(1) Seconde notizie raccolte dai francesi, i valdesi che occupavano Champlas-du-Col sarebbero stati 500 comandati dal signor di Rouziers.

(2) Uno dei ponti sulla Dora presso il villaggio di Fenil fu trovato distrutto dall'avanguardia del maresciallo di campo d'Arnault, ed il ristabilimento di quel passaggio produsse il ritardo della marcia in avanti dell'avanguardia stessa, segnalato dal cav. di Bellisle al fratello nella lettera datata dal campo di Cesana il 16 luglio. La rottura del ponte presso Fenil, che sembra sia stata operata dai piemontesi, indusse il cav. di Bellisle nel timore che anche altri ponti fossero stati distrutti. Effettivamente nessun' altra interruzione venne preparata dai piemontesi per arrestare o almeno ritardare l'avanzarsi dell'invasore.

(3) Tali indicazioni sullo sviluppo dei trinceramenti costruiti dai piemontesi erano inesatte ed esagerate.

(4) Lettera del cav. di Bellisle al maresciallo dal campo di Cesana il 16 luglio.

« il y a 8 bataillons dans les retranchements et 10 dans
« les vallées de Fenestrelle, que j'ai nom par nom, en sorte
« qu' il y peut avoir d'autant moins d'equivoque que cette
« même liste est conforme à celle qui m'est revenue de
« tous les diffèrents émissaires (1).

« Quant aux retranchements, ils sont extrémement sin-
« guliers; il y a, dit-on, une chaîne de redoutes liées les
« unes aux autres par un retranchement; elles occupent la
« sommitè du col de Côteplane; il y a pareilles redoutes
« et une semblable liaison en avant du col d'Argüel ap-
« pelé le clos de l'Assiette. Cette ligne de redoutes est
« jointe à celle de Côteplane par une communication sem-
« blable, suivant la description que l'on m'en a faite, à
« celle d'un chemin couvert avec lunettes; semblables re-
« doutes et pareille comunication des cols de Fatières et de
« la Fenêtre; et c'est dans tous ces ouvrages que sont les
« 18 bataillons. Je monterai à cheval demain avant le jour,
« ne voulant m'en rapporter à personne pour trouver un
« chemin, par où je puisse faire arriver au col de Côteplane
« les 6 pièces de canon de 4, regardant cela comme décisif
« contre des retranchements palissadès (2) ».

---

(1) I 10 battaglioni, designati in questa lettera del cav. di Bellisle e nella precedente, sono quelli che il conte di Bricherasio aveva lasciato nella valle del Chisone presso Fenestrelle, fino al giorno 18 in cui salirono sull' altipiano dell' Assietta: soltanto Brunet segnalando al d' Arnault la presenza di questi battaglioni piemontesi nei dintorni di Fenestrelle, ne aveva esagerato notevolmente il numero portandoli a 10. In queste inesatte informazioni del Brunet e degli altri emissari, accettate senza riscontro dal cav. di Bellisle, si deve rintracciare l'origine di tutte le erronee indicazioni, sulle forze piemontesi che difesero i trinceramenti dell'Assietta il 19 luglio, date dagli scrittori francesi sincroni e riprodotte da quelli delle epoche successive; ad esempio dal generale de Vault nella sua *memoria.*

(2). Lettera del cav. di Bellisle al maresciallo dal campo di Cesana: ore 8 1|2 di sera.

In questa seconda lettera del 16 luglio vengono confermate le informazioni inesatte, già accennate nella lettera precedente, sullo sviluppo dei trinceramenti costruiti dai piemontesi e sulle forze poste a loro difesa.

*
* *

17 luglio. — Il maresciallo di campo d'Arnault giungeva coll'avanguardia della colonna del centro a Sauze-d'Oulx e Jovenceau, mentre il grosso della colonna stessa andava ad accampare presso Oulx. Saliva quindi col cav. di Bellisle, colle compagnie granatieri e coi picchetti sul colle di Bourget. Le granguardie nemiche tirarono alcuni colpi, ed abbandonarono quindi un cattivo ridotto che avevano occupato sul colle. I due generali tentarono di spingersi fino al colle di Costapiana; ma la pioggia e la neve, succedute alla nebbia che fino dal mattino copriva la montagna, non permettevano di distinguere a più di venti passi di distanza. Tornato ad Oulx, il cav. di Bellisle scrisse al generale de Villemur di assumere esatte informazioni sulla strada che dovrà percorrere per andare da Duc al Puy de Pragelas e di là, ascendendo obliquamente sul contrafforte, arrivare sulla destra dei trinceramenti dell'Assietta (1). Aggiunge in quella lettera che la colonna di destra avrà da percorrere quasi 3 leghe, e che, se il tempo e le circostanze non permetteranno d'attaccare l'indomani, potrà tuttavia arrivare abbastanza vicino ai trinceramenti per essere in grado di attaccarli il 19. Ordina, inoltre, al generale di Villemur di trovarsi coll'avanguardia al colle del Bourget per ricevere le ultime istruzioni.

In quella stessa lettera è posto inoltre in rilievo quanto il cav. di Bellisle ritenesse importante di far giungere sulla cresta del contrafforte i 6 cannoni da 4. Di questi cannoni è fatto cenno anche nella lettera precedente:

« Je vais me donner de grands mouvements pour poûvoir faire arriver « sur le col de Côteplane les 6 pièces de 4: je sens le bon effet qu'elles « y produiront. »

(1) Tale disposizione ebbe origine dalle inesatte informazioni avute intorno allo sviluppo dei trinceramenti stessi.

L'avanguardia della colonna di destra, discendendo dal colle di Sestrières, incontrò 400 a 500 valdesi (1) che avevano preso posizione al villaggio di Joussand. Dopo un centinaio di colpi di fucile i valdesi, a norma degli ordini ricevuti, abbandonarono le posizioni occupate. Alcuni pei colli dell'Albergian e del Piz si ritirarono nella valle Germagnasca, altri su Fenestrelle. La colonna francese accampò a Duc e a Chazal. Il suo fianco sinistro, verso Costapiana, venne coperto da un distaccamento al Pic de l'Aigle; la fronte ed il fianco destro dai volontari di Gantes, che occuparono i villaggi di Traverses e Pattemouche.

Frattanto il tenente generale de Villemur trasmetteva al cav. di Bellisle le informazioni avute dai propri emissari, dalle quali risultava che ai piemontesi non erano giunti rinforzi e che vi erano nei trinceramenti soltanto 7 battaglioni, disseminati da Balboutet fino all'Assietta con un posto a Costapiana (2). In seguito agli ordini ricevuti dal cav. di Bellisle, temendo di non poterli eseguire, massime per le cattive condizioni in cui si trovavano le strade dopo la pioggia caduta nella giornata del 17, rispondeva da Duc (alle ore 5 di sera) che le sue truppe sarebbero state pronte a mettersi in marcia l'indomani mattina verso il Puy de Pragelas per aggirare il piano dell'Assietta, ma che, essendo impossibile di eseguire in un giorno il divisato movimento, doveva necessariamente rimandarsi al mattino del 19 l'attacco delle posizioni.

Disposizioni per la giornata del 18. — In seguito alle informazioni ricevute dal tenente generale de Villemur sulle

(1) I medesimi che si erano ritirati dalla posizione di Champlas-du-col e dal colle di Sestrières.

(2) Le informazioni del Villemur circa le forze che stavano a difesa dei trinceramenti dell'Assietta (informazioni che servirono di guida al cav. di Bellisle per le disposizioni da prendersi pel giorno 18) quantunque non completamente esatte, erano tuttavia assai più prossime al vero di quelle date il giorno 16 dal maresciallo di campo Arnault.

forze raccolte dietro i trinceramenti, il cav. di Bellisle sperò di essere riuscito a sorprendere i piemontesi colla rapidità della sua marcia, ed avendo deciso di attaccarli all'indomani diede i seguenti ordini :

« M. d'Arnault se portera le 18, à 2 heures du matin, « au col du Bourget pour y donner la main à l'avant-garde « de M. de Villemur, venant des Traverses. Leur réunion « opérée, les deux avant-gardes, sous les ordres de M. d'Ar- « nault, suivront la crête des montagnes et délogeront les « ennemis du col de Côteplane; puis elles se porteront à « l'attaque des retranchements de l'Assiette de front, pen- « dant que le chevalier de Bellisle montant directement « du fond de la Dora, cherchera à les tourner sur la gauche « et que M. de Villemur, gravissant le versant du Puy de « Pragelas, les tournera sur la droite. »

Ma le sopra riportate osservazioni del generale de Villemur obbligarono il cav. di Bellisle a modificare nella sera del 17 gli ordini precedentemente impartiti. Fu presa la risoluzione di ritardare di un giorno l'attacco dei trinceramenti ed impiegare il 18 per avvicinare le truppe al piano dell'Assietta.

A norma delle disposizioni date la sera del 17, la divisione del maresciallo di campo de Mailly, costituita colle brigate Bourlonnais e Reine (1), doveva avanzare l'indomani attraverso la foresta d'Oulx, discacciarne i nemici che l'occupavano e quindi sboccare verso la sinistra dell'altipiano dell'Assietta. La divisione del cav. di Bellisle formata colla brigata d'Artois, coi granatieri reali di Modena, con 14 compagnie granatieri, con 12 picchetti e con 3 pezzi da montagna doveva salire al colle del Bourget e per Costapiana avanzare verso la testa dei trinceramenti. La colonna di destra, rinunziando a servirsi della strada del Puy de Pragelas, doveva aggirare le alture dell'Assietta per at-

(1) Queste truppe erano state fino allora sotto gli ordini diretti del cav. di Bellisle e facevano parte della colonna del centro.

taccare i trinceramenti da tergo e verso destra. La marcia delle tre colonne era preparata in modo che le truppe dovessero giungere il 18 verso il mezzogiorno presso i trinceramenti.

*
* *

18 luglio. — De Mailly incontrò, come erasi preveduto, ostacoli ad avanzare attraverso la foresta d'Oulx, ove i piemontesi si erano afforzati con abbattute. Quantunque avesse avuto ordine dal cav. di Bellisle di non impegnarsi se non quando fosse stato raggiunto dalla colonna del centro (1), de Mailly, temendo che i nemici non si afforzassero maggiormente nel bosco, gli attaccò e dopo un vivissimo fuoco li costrinse ad abbandonarlo. Essendosi questi ritirati sopra alcune posizioni poco lontane, se ne impadronì e si stabilì sul margine del bosco con tutte le sue forze, proteggendo la fronte con abbattute, per attendere l'arrivo delle altre colonne. Quella del cav. di Bellisle giunse sulle posizioni designate (ad un quarto di lega dai trinceramenti) soltanto alle ore 7 di sera. Non si ebbero fino all'indomani notizie della colonna del generale de Villemur.

I dragoni rimasero ad Oulx di scorta ai bagagli delle divisioni del cav. di Bellisle e di de Mailly. I volontari di Gantes furono lasciati nel fondo della valle del Chisone per guardare i bagagli della colonna di destra.

Nella notte dal 18 al 19 luglio alcuni disertori arrivati

---

(1) « La colonne du centre, qui marchera à même hauteur que M. de « Mailly, et quasi toujours à vue, le favorisera. Ces 2 colonnes se trouveront « à portée l'une de l'autre pour le moment de l'attaque, et comme elles « se verront, celle de M. de Mailly ne s'ébranlera que lorsqu'elle verra « le centre en mouvement. (Instruction de M. le chevalier de Bellisle « pour M. le comte de Mailly-au col de Bourget le 18 juillet 1747: 7 « heurs du matin) ».

alla divisione di de Mailly assicurarono che molti battaglioni austriaci, partiti dal campo sotto Genova, erano giunti nei trinceramenti dell'Assietta; che dovevano nell'indomani essere seguiti da altri in modo che le truppe a difesa dei trinceramenti stessi sarebbero ammontate a 28 battaglioni.

*
* *

19 luglio. — Durante la notte le truppe francesi rimasero appena ad un quarto di lega dai trinceramenti, ma nascoste alla vista.

Alle 5 del mattino, il cav. di Bellisle si portò presso la colonna di de Mailly. Avendogli questi fatto osservare il piano della sinistra dei trinceramenti, che aveva potuto riconoscere il giorno precedente, mentre attendeva l'arrivo della colonna del centro, ed aveva fatto rilevare da uno dei suoi aiutanti di campo (1), volle andarvi egli stesso, ma gli fu reso impossibile l'avvicinarsi dal fuoco degli avamposti nemici. Avendo avuto de Mailly il permesso di attaccarli, li scacciò dalle alture che egli stesso fece occupare.

Frattanto essendo giunta notizia dell'avvicinarsi della colonna del generale de Villemur, il cav. di Bellisle ritornò al centro per determinare i particolari dell'attacco, i quali furono ricevuti dal de Villemur e dal de Mailly alle ore 10 del mattino.

---

(1) Nella ricognizione che il maresciallo di campo de Mailly fece della destra dei trinceramenti (ossia della sinistra dell'attacco dei francesi) il giorno prima della battaglia, ebbe a risultargli che vi erano lunghi tratti costituiti da muri a secco stabiliti sulla roccia e, di distanza in distanza, dei ridotti; alcuni parimente di muri a secco, altri coi parapetti formati di fascinoni, alti talvolta da 15 a 18 piedi sul terreno. Tale era il ridotto che costituiva il punto d'attacco della colonna del centro. (La tanaglia della testa dell'Assietta).

Come accenna nella sua *memoria*, lo stato dei trinceramenti era ben differente da quello annunziatogli dal d'Arnault, il quale riteneva che fossero in generale formati con zolle ed alti da 3 a 6 piedi al massimo.

*
* *

Battaglia dell'Assietta. — Lo svolgimento ed i particolari di questa battaglia sono esposti nel modo il più completo nello studio del colonnello Dabormida, sulla base di documenti piemontesi (1). Non sarà per altro priva d'importanza pel lettore italiano la narrazione della memorabile giornata, quale si trova riportata nei documenti sincroni francesi e sopra tutto nella *memoria* del conte de Mailly, il quale ebbe una parte principale nell'azione. Si è quindi creduto opportuno di riprodurre quella parte della particolareggiata *memoria*, che riassume le disposizioni prese il mattino del 19 luglio dal cav. di Bellisle per l'attacco dei trinceramenti dell'Assietta, e descrive lo svolgimento dell'azione fino alla ritirata dei francesi (2).

« Toutes les colonnes reçurent à dix heures du matin « leurs ordres de marche, et leurs point d'attaque leur fu- « rent en même temps désignés.

« Celle de la droite, aux ordres de MM. de Villemur « et de Larnage, eût ordre de se porter sur la gauche des « retranchements à la hauteur de Fenestrelle, avec ordre « de masquer par un détachement sur son flanc droit le « débouché de Fenestrelle.

« Celle du centre, aux ordres de M. le chevalier de Bel- « lisle ayant sous lui MM. d'Arnault, de Monteynard. « d'Andlau, maréchaux de camp, devait former l'attaque

(1) Principalissima, per la copia di particolari, è la ***Relation des campagnes faites par S. M. le roi de Sardaigne et ses généraux***, scritta dall'abate Minutoli.

(2) Annesso alla precitata ***memoria*** è il piano della località che il de Mailly fece rilevare il 18 luglio, sul quale sono indicati i trinceramenti dei piemontesi e la marcia delle tre colonne d'attacco.

« du centre et se porter sur le point de la redoute dont
« on vien de parler (1).

« Et enfin celle de gauche, aux ordres de M. de Mailly
« devait entreret *(sic)* se prolonger dans l'angle rentrant,
« et attaquer le point intérieur des retranchements.

« D'après cette disposition envoyée à M. de Mailly, il
« crut devoir faire quelques répresentations à M. le ché-
« valier de Bellisle et il se rendit à sa colonne.

« Il lui répresenta la difficulté de pénétrer par un ren-
« trant où sa colonne serait écrasée avant de pervenir au
« pied du retranchement et il lui proposa au contraire de
« ne faire paraître de troupes dans cette partie que la
« valeur d'une fausse attaque et de diriger la véritable sur
« la branche droite du rétranchement qui tombait sur la
« rivière, dont il lui avait fait voir déjà le plan et qu'il
« venait de reconnaître une seconde fois per lui-même.
« M. de Mailly appuya sa proposition de tout ce qui pou-
« vait être le plus clairement démontré; mais tout ce
« qu'il put présenter fût inutile.

« Et enfin il fût obligé de se réduire à demander qu'il
« lui fût ou moins permis de faire attaquér en même temps
« cette branche droite des retranchements, à fin de garantir
« le flanc gauche de la colonne du feu de cette partie, et
« c'est ce qui lui fût accordé (2).

« M. de Mailly revint à sa colonne et, d'après ce qui
« venait d'être convenu, il en détacha 12 piquets sous les
« ordres de M. de Bordenax, lieutenant-colonel de Bour-
« bonnais, destiné pour l'attaque de la branche des rétran-
« chements.

« La disposition d'ailleurs de sa colonne était telle:

« une avantegarde composée de 12 compagnies de
grenadiers ;

---

(1) Si tratta della tanaglia della testa dell'Assietta, costituita con fascinoni, che era stata rilevata dal de Mailly nella ricognizione del 18 luglio, accennata in una precedente nota.

(2) Si tratta qui dei trinceramenti eretti presso le rovine di Riobacon.

« une compagnie de mineurs ;
« et 12 piquets.

« Elle était aux ordres de M. de Gouy, colonel de la « Reine.

« Les deux brigades de Bourbonnais et de la Reine sui- « vaient en colonne, ayant des demi-piquets sur les flancs, « faisant feu sur les retranchements, la colonne ne devant « point tirer, et elle était fermée par un détachement de « dragons du Roi à pied, tiré de Briançon où ce régiment « se trouvait.

« La colonne de M. le chevalier de Bellisle fût simple- « ment disposée en colonne; mais la disposition de celle de « M. de Villemur fût en plusieurs sortes. Il en fût tiré un « détachement de 1200 hommes, aux ordres de M. de Laval, « colonel du Guyenne, pour occuper les hauteurs aux or- « dres de M. de Villemur.

« D'après ces dispositions générales, toutes les colonnes « s'ébranlérent, il était 4 h. ½ après midi: celle du centre « aux ordres de MM. le chevalier de Bellisle et d'Arnault, « voulut d'abord, à l'abri d'un petit monticule, sur lequel « on avait établi 4 mauvaises pièces dites *œil de mulet*, et « qui ne firent aucun effet (1), se réduire à fusiller sur la

---

(1) I cannoni da montagna furono le sole artiglierie impiegate dai francesi nell'attacco del 19 luglio contro i trinceramenti dell'Assietta, che ne erano affatto sprovvisti. In luogo dei quattro pezzi, di cui si fa menzione nel rapporto de Mailly, il Minutoli accenna a otto o dieci pezzi da montagna il cui fuoco sarebbe stato diretto contro la tanaglia della testa dell'Assietta. Dall'indicazione delle artiglierie assegnate alle truppe che passarono la frontiera, risulta che il numero dei cannoni da montagna che entrarono in azione il 19 luglio poteva al massimo essere di sette, ammettendo che i quattro pezzi, che facevano parte, nella prima disposizione di marcia, della colonna di destra (de Villemur) fossero stati, in seguito, fatti passare alla colonna del centro.

Ma, indipendentemente dal numero delle artiglierie impiegate il 19 luglio, l'inconveniente più grave ebbe a manifestarsi nell'insufficienza della loro azione, la quale, come osserva il de Mailly, non poteva essere che minima sopra i parapetti fascinati ed abbastanza robusti che costitui-

« redoute; mais incommodé par le feu sous lequel elle se « trouvait, M. d'Arnault se détermina à porter ses grenadiers « au pied du retranchement dont le revers du monticule « formait un'espèce de fossé et il fût tué en débouchant.

« Une partie des grenadiers se replia dans ce moment « sur M. le chevalier de Bellisle, qui était au centre de la « colonne et, les ayant ralliés, il les ramena au pied de la « redoute; mais leurs efforts pour y monter furent inutiles;

---

vano la tanaglia della testa dell'Assietta. Contro tali parapetti si richiedeva l'azione dei cannoni da 4 lunghi che erano stati assegnati alle truppe che passarono la frontiera.

Queste artiglierie, le quali nella prima formazione delle colonne facevano parte di quella del centro, avrebbero dovuto seguire, secondo il de Mailly, la sua divisione costituitasi la sera del 17 luglio. In tal caso le suddette artiglierie non avrebbero, a suo avviso, incontrato alcuna difficoltà per avanzare. Il cav. di Bellisle ritenne invece più opportuno di fare marciare i cannoni da 4 in coda alla propria divisione per impiegarli nell'attacco dei trinceramenti della testa dell'Assietta; ma si trovò costretto, per l'assoluta impraticabilità delle strade, ad abbandonarli malgrado che ponesse in opera tutti i mezzi di cui poteva disporre per farli arrivare sul colle di Costapiana, come si rileva dalle parti sopra riportate delle due lettere da lui scritte il 16 luglio al maresciallo e dalle seguenti indicazioni contenute nella lettera scritta al medesimo il giorno successivo dal campo di Oulx: « Le canon dont je vous ai parlé hier, « à force de soins et de peines, était pervenu à 2 heures au Sauze d'Oulx, « ce qui ne fait pas le quart de la montagne et je vous assure que il « n'y aura rien de négligé de tout ce qui pourra lui faire gagner le « sommet »

Che gli sforzi del cav. di Bellisle riuscissero infruttuosi non è da sorprendere se si tiene presente che i mezzi di traino delle artiglierie sulla metà del secolo scorso, sebbene progrediti per rapporto a quelli di cui si disponeva sul fine del secolo XVII, erano tuttora così imperfetti da non potervisi fare assegnamento per spingere con qualche celerità artiglierie pesanti su terreni montuosi.

È peraltro incontestabile, come osserva il colonnello Arvers, che sarebbe stato migliore partito pel cav. di Bellisle di ritardare di un giorno l'attacco dei trinceramenti dell'Assietta per dare tempo ai 6 pezzi da 4 di arrivare sulle posizioni designate, poichè con tali artiglierie sarebbe stato possibile di aprire la breccia sia nella tanaglia, sia negli altri trinceramenti del piano dell'Assietta.

« son élévation de plus de 16 pieds ne pouvait le permettre,
« et la plus grande partie de ceux qui s'y étaient portés fût
« assommée soit par les pierres, ou par le feu que les ennemis
« firent en bassant leurs armes le long du revêtement de la
« redoute, et ce fût le moment où M. le chevalier de Bellisle
« fût tué.

« Mais l'on ne peut à cette occasion s'empêcher de parler
« ici de l'action d'un grenadier qui, ayant monté sur les
« épaules d'un de ses camarades, s'attacha aux fascines de la
« redoute, et, étant parvenu jusqu'au haut en gravissant, il
« se saisit d'un drapeau qui était planté sur la redoute et il
« combattit la sabre à la main jusqu'à ce qu'il eût été criblé
« de coups; il allait être suivi de quelques autres lorsqu'il
« fût précipité.

« La colonne de gauche, commandée par M. de Mailly,
« s'avança dans l'angle rentrant de son attaque et, à peine
« l'avant-garde eut-elle marché 100 pas, qu'elle essuya une
« décharge générale qui l'écrasa en entier.

« M. de Mailly, qui était à cheval à la tête de la colonne,
« s'y porta pour rallier ce qui lui restait, mais n'ayant pu y
« rèussir, il fuit avancée le premièr bataillon de Bourbonnais
« en forme d'avant-garde, qui, arrivé au même point de di-
« rection, éprouva le même feu de retranchement et plia.

« Il est vrai que la tête en fut vivement endommagée;
« M. de Goas colonel et jusqu'au 12e rang fut écrasé.

« Pendant cè temps M. de Bordenave avait marché sur
« la gauche de la colonne avec ses 12 piquetes à la branche
« d'en bas des retranchements et, après avoir essuyé sans
« tirer deux décharges des ennemis, il les attaqua à la ba-
« ionette au bout du fusil et sauta dans le retranchement
« d'où il les chassa sans avoir perdu un seul homme.

« Ce moment, qui fût suivi de cris de *Vive le roi* attira
« une partie du premier bataillon de Bourbonnais qui avait
« plié et M. de Mailly, ayant fait avancer, sur-le-champ.
« le second, il eut la doleur de voir qu'auprès une troisième
« décharge, que les ennemis firent à la même place, ce ba-
« taillon plia comme le premier.

« Enfin il fit avancer le troisième qui marcha avec une
« fermeté sans pareille; le nommé Dubourdet le commandait;
« il fût suivi du quatrième de la brigade de la Reine sur
« le même ton; ce que voyant, le premier et le second ba-
« taillon, qui avaient plié, se ralliérent et renvinrent en
« coupant au-devant du troisième reprendre leur place a
« la tête de la colonne et se portèrent avec de cris de
« fureur jusqu'au pied du retranchement, où ce qui restait
« de la colonne fut presque entièrement dètruit dans le
« dernier feu des ennemis.

« Enfin, ne restant plus à peine de ces deux brigades
« que 300 ou 400 hommes, M. de Mailly fit battre la re-
« traite et il vint reprendre la même position d'où il avait
« marché en avant.

« Et comme il avait lieu de craindre que les ennemis ne
« sortissent du retranchement et ne marchassent sur lui, il
« changea la disposition d'en colonnes et fit mettre les 350
« hommes qui lui restaient en bataille à deux de hauteur;
« ce mouvement fut prompte et se fit de façon que les en-
« nemis voyant un front fort étendu crurent que c'était un
« renfort de réserve qui venait de lui arriver. (1).

(1) Dalla relazione del Minutoli e dalla circostanziata narrazione del colonnello Dabormida (fatta sulla base di quel documento e dei rapporti ufficiali) risulta chiaramente che non fu lo strattagemma del conte de Mailly che impedì la temuta controffensiva dei piemontesi da quella parte, ma bensì la circostanza che, essendosi, in quel momento, manifestato l'attacco della colonna di destra (Villemur) contro i trinceramenti del Gran-Serin, furono, d'ordine del conte di Bricherasio, colà avviate tutte le truppe che non erano pel momento impegnate nella lotta.

È noto ai lettori italiani che la preoccupazione del conte di Bricherasio per assicurare la conservazione del Gran-Serin contro i ripetuti attacchi della colonna di Villemur crebbe a tal punto da inviare per ben due volte al conte di S. Sebastiano ordini verbali perchè abbandonasse la testa dell'Assietta ed andasse a raggiungerlo al Gran-Serin; ordini che furono seguiti da una perentoria intimazione, a quanto pare, in scritto che pervenne al conte di S. Sebastiano al momento che si pronunciava un nuovo attacco dei francesi contro la Tanaglia.

« Il était alors 6 h ½, ce qui fit 2 h. ¼ d'attaque.

« Quant à l'attaque de la colonne droite de M. de Vil-
« lemur, elle en imposa sans doute aux troupes de Fene-
« strelle et à celles de retranchements; mais elle ne se com-
« promis pas, quoique peut-être elle n'eût eu plus que deux
« bataillons vis-à-vis d'elle.

« Le détachement seul des grenadiers commandé par
« M. de Larnage et quelques bataillons, qui en étaient à
« portée, y perdirent quelques hommes. (1).

« Les trois colonnes s'étant donc repliées et la nuit ap-
« prochant, il fut question de savoir quel était le partie
« que l'on prendrait.

« M. de Mailly, à qui un officier de la colonne de M. le
« chevalier de Bellisle vint annoncer sa mort (2), se rendit
« à la colonne du centre, où M. de Villemur se rendit de
« son côté et, d'après l'avis des officiers généraux réunis, il
« fut décidé que l'on se retirerait dans la nuit.

« M. de Mailly fut chargé de l'arriere-garde et de faire
« enlever les blessées; on lui donna tous le grenadiers qui

(1) Queste indicazioni sommarie sull'attacco del Gran-Serin non concordano colla realtà dei fatti, che è dato di rilevare nei documenti di origine piemontese, dai quali risulta che l'attacco dei trinceramenti del Gran-Serin fu eseguito a fondo per ben tre volte dal Villemur (tanto da determinare il conte di Bricherasio ad avviare colà tutte le forze non strettamente impegnate nella difesa dei trinceramenti dell'Assietta) e che i francesi furono respinti con gravi perdite.

(2) Nella relazione del Minutoli è indicato che: « des grenadiers de « Kalbermatten et de Forgatz sortis des retranchements pour visiter les « lieux abandonnés y ramassérent une lance avec la cravate blanche et « 2 drapeaux, ils dépouillèrent le chevalier de Bellisle et le sieur d'Arnaud « et trouvèrent dans le poches du premier les projets de la campagne et « un état de la force de l'armée de France sur nos frontières où, sans « compter les garnison de Provence et du Dauphiné, elle était portée a « 75 escadrons et 102 bataillons ».

Per tale circostanza (accennata anche dal colonnello Dabormida nel suo studio storico sulla battaglia dell'Assietta) alcuni particolari sulle operazioni dei francesi nella campagna del 1747 erano noti anche prima della pubblicazione dei numerosi documenti ufficiali recentemente fatta dal colonnello Arvers.

« restaient des trois colonnes et il fut convenu qu'il con-
« tiendrait les ennemis en restant en bataille vis-à-vis des
« retranchements jusqu'à minuit, après quoi il ferait sa
« retraite ».

V.

Operazioni dal 20 al 23 luglio.
Ritirata dei francesi al di là della frontiera.

Dopo la morte del cav. di Bellisle, il generale de Villemur che, essendo il più anziano fra i tenenti generali, avea preso il comando delle truppe, fece loro passare la notte sul colle dell'Assietta affine di potere raccogliere e fare sgombrare i feriti. Nel mattino del 20 fu iniziato il movimento di ritirata delle truppe divise in due colonne. Le brigate de Mailly, Royal-Roussillon, Condé ed i granatieri reali, sotto gli ordini del maresciallo di campo Larnage, andarono ad accampare presso i villaggi di Traverses, di Chazal e di Duc. Le brigate Bourbonnais, la Reine ed Artois raggiunsero Sauze d'Oulx.

Le truppe rimasero in queste posizioni tutta la giornata del 21. Un distaccamento di 700 uomini inviato al colle del Bourget poneva in comunicazione i due campi di Traverses e di Sauze d'Oulx.

Il reggimento dragoni del re partì il 20 diretto al Monginevra, lasciando un distaccamento di 150 uomini al villaggio di Saint-Sicaire per la sicurezza dei feriti, che dal giorno 20 furono inviati a Briançon.

I 6 pezzi da 4 lunghi, che non erano potuti salire sulla cresta dell'alture per battere la testa dell'Assietta, furono pure avviati dal 20 verso il passo del Monginevra. Soltanto i 7 piccoli cannoni a dorso di mulo seguirono le colonne.

Quantunque nè il giorno 20 nè il 21 si fossero vedute dai francesi truppe nemiche, il generale de Villemur non si riteneva al sicuro nelle posizioni occupate il 20 e si de-

terminò a ripassare il confine facendo valicare a parte delle sue truppe il Monginevra ed alle altre il colle di Bousson (1).

Il 22 la colonna di destra andò ad accampare al colle di Bousson passando pel colle di Sestrières e quella di sinistra al Monginevra. Il maresciallo di campo de Larnage fece partire dal colle di Sestrières la brigata di Poitou e i due battaglioni spagnuoli che si erano ivi accampati, seguendo i movimenti delle truppe d'operazione e li fece ritirare a Cervières.

Il distaccamento di 700 uomini inviato il 20 sul colle del Bourget fu incaricato di provvedere alla sicurezza della ritirata delle due colonne; quindi, percorrendo la cresta del contrafforte fino al colle dell'Aquila discese su Saint-Sicaire, ove si riunì alla retroguardia (2).

Il 22 luglio il generale de Villemur stabilì il suo quartiere generale al Monginevra, ove giunse contemporaneamente il tenente generale d'Argouges il quale, come il più anziano di quel grado, prese il comando dell'armata del Delfinato.

La dislocazione delle truppe al 23 luglio era la seguente:

---

(1) Il generale de Villemur, nella lettera scritta il 21 luglio dal campo di Sauze d'Oulx al conte d'Argenson, definiva la situazione nei seguenti termini: « J'ai cru qu'il n'y avait point d'autre parti à prendre dans cette « circostance que de se ritirer; les retranchements manqués, il n'est plus « possible de songer au siège d'Exilles, et par consequent l'armée ne « peut, dans la situazion où elle est, sortir trop tôt de ces vallées ».

Nella lettera che aveva inviata allo stesso d'Argenson al momento di lasciare il campo di battaglia, il generale de Villemur si esprime anche più chiaramente sul disastro sofferto dalle truppe francesi: « La perte est « si considèrable que je crois n'avoir d'autre parti à prendre que de me « ritirer sur le Mont-Genèvre et au Bourget (colle di Bousson). J'irai ce « soir occuper le camp où nous étions hier, que l'on a laissé tendu, et « comme il n'est pas tenable, j'irai demain camper à Oulx et après-de-« main au Mont-Genèvre. Je crois que la prudence ne permet pas de « mettre des troupes aussi maltraitées devant l'ennemi de quelques « temps ».

(2) La relazione piemontese del Minutoli informa che i francesi furono molestati nel movimento di ritirata eseguito il 22. « Les français ne « s'étaient pas retirés, sans que nous les eussions fait suivre par des « détachements d'ordonnance et des Vaudois afin de tâcher d'entamer « leur arrière-garde et de s'assurer de leurs mouvements. Nos gens leur

Campo del	Monginevra	– battagl. 17	
»	Bourget (Bousson)	— » 14	
»	Vachette	— » 2	
»	Cervières	— » 7	
»	Briançon	— » 1	— squadr. 5.
»	Guillestre	— » 1	— » 5.
»	Mont-Dauphin	— » 1	
»	Meironnes	— » 4	
»	Tournoux	— » 4	
»	Jausier	—	— » 5.

(Continua).

ENRICO ROCCHI
capitano del genio.

« firent plusieurs prisonniers et s'emparérent de quelques mulets du « train d'artillerie. »

Nella stesso relazione è anche accennato al contemporaneo movimento di ritirata di considerevoli rinforzi di truppe che il maresciallo di Bellisle avrebbe fatto man mano avanzare per invadere le valli piemontesi e porre il cavaliere di Bellisle in condizione d'intraprendere più vaste operazioni. « Le jour de l'affaire la tête de ces troupes était dejà a Sal- « bertrand et le corps des Espagnols, qui s'était avancé jusqu'à Brumons « d'où il pouvait se jeter, selon que les circonstances l'exigeraient, dans « la vallée de Suse ou dans celle d'Oulx, se replia à Saint-Andrè. »

Dai documenti testè pubblicati dal colonnello d'Arvers (vedi la lettera scritta dal signor de Monteynard al conte d'Argenson il 25 luglio dal campo di Sauze d'Oulx) è invece posto in chiaro che le truppe di rinforzo, che, stando alla relazione Minutoli, furono segnalate a Salbertrand il 19 luglio, non erano se non quelle della colonna del brigadiere d'Escars.

La neve caduta nella giornata del 17 aveva impedito a questa colonna di avanzare sulla via indicata dall'ordine di marcia ed, in seguito a nuove disposizioni date dal cav. di Bellisle il 18, ripiegò il 18 stesso sopra Oulx, d'onde il 19 marciò fino a Salbertrand.

Dopo il combattimento del 19, richiamata indietro dal generale de Villemur, tornò il 20 ad Oulx dove si riunì colle truppe della colonna di sinistra, fatta eccezione dei 2 battaglioni spagnuoli, i quali ripresero la via della Savoia pel colle di Galibier, essendo quello della Rue sbarrato dalle nevi cadute nella giornata del 17.

Con ciò ebbero termine i movimenti della colonna del brigadiere d'Escars, il cui scopo andò completamente fallito per le difficoltà incontrate nell'eseguire quel troppo largo aggiramento in regioni di alta montagna, tuttora ingombre di neve e di ghiaccio.

ISTRUZIONI SPECIALI
PER L'ARTIGLIERIA A PIEDI TEDESCA
AFFUSTI, AVANTRENI E CARREGGIO

Berlino, 1893

Nei cenni che abbiamo già dati di alcune istruzioni che riflettono l'artiglieria a piedi tedesca (1) osservammo che esse non contengono la nomenclatura e la descrizione del materiale. L'una e l'altra formano oggetto di appositi volumi col titolo di *Istruzioni speciali*.

Quello testè pubblicato tratta degli affusti, dei rispettivi avantreni e del carreggio (2). È un fascicolo piuttosto voluminoso, al quale è allegato un piccolo atlante di egual formato. In questo sono rappresentati nel loro insieme gli affusti, gli avantreni ed i singoli carri, mentre che nel testo sono intercalate numerose figure che, o in prospettiva o col disegno geometrico, rappresentano con molta chiarezza le parti più complicate del materiale.

Nel testo si fa anzitutto una breve enumerazione e descrizione dei metalli ed altri materiali che si usano nella costruzione degli affusti e del carreggio, s'indicano i diversi modi con cui le varie parti si congiungono fra loro e si passa poi alla descrizione degli affusti. Vi si trovano inoltre rias-

---

(1) Vedi *Rivista*, anno 1893, vol. I, pag. 218.

(2) Il volume relativo alle bocche da fuoco fu pubblicato nello scorso anno. V. *Rivista*, anno 1892, vol. III, pag. 318.

sunti quei principî teorici, sui quali è basata la costruzione del carreggio.

Noi accenneremo poche cose, che ci sembra possano riuscire di qualche importanza per i nostri lettori.

*
* *

Gli affusti sono così classificati:

affusti trainabili;

affusti da casamatta e per cannoni a tiro rapido;

affusti in postazione fissa.

Negli affusti trainabili (1) gli orecchioni sono sostenuti da due cavalletti (fig. 1ª), fissati sulle coscie mediante due piedi. I piedi posteriori hanno talvolta incavature che servono da orecchioniere di via. Fra i due puntelli di ogni cavalletto vi è una traversa con foro pel quale passa il perno della suola di mira.

I cavalletti sono collegati fra loro da una crociera (fig. 2ª). Le due braccia superiori di questa sono collegate al perno della suola di mira e contrastano con le due traverse; le braccia inferiori prendono appoggio sui piedi anteriori dei cavalletti.

Negli affusti di recente costruzione i congegni di punteria sono a vite doppia; negli affusti da mortaio, ed anche in qualche affusto da cannone sono a dentiera; però nei cannoni la dentiera non é fissata al pezzo, ma sibbene è fissata con la sua estremità superiore alla suola di mira, allo stesso modo della vite di mira.

Il movimento della dentiera avviene per mezzo di un ingranaggio semplice o doppio. In generale gli ingranaggi sono riparati da custodie o da coperchietti. La suola di mira ha sempre un cuscinetto di bronzo, su cui poggia la culatta del pezzo.

---

(1) Vedasi l'elenco a pag. 208.

Per sostenere la chiocciola della vite di mira vi sono due ralle, che in molti affusti sono fissate a modo di orecchioniere sulle cosce e sono provviste di coperchietti con chiavetta e catenella.

In ogni affusto vi sono due scale di puntamento, una anteriore, l'altra posteriore.

Quella anteriore fa parte di un telaio detto pendolo (fig. 3ª), perchè è sospeso a cerniera alle staffe della sala, ed essa stessa si ripiega a cerniera su di una bandella che fa parte del telaio e si fissa in tale posizione mediante un nottolino. La scala è incisa su lastra metallica. La graduazione con l'origine a destra è fatta a sedicesimi di grado, ma i numeri sono scritti di quattro in quattro divisioni. Ai numeri corrispondono divisioni incise in rosso, mentre che le altre sono incise in nero. Il lembo inferiore della scala è tagliato ad ugnatura, perchè possa bene aderire alla piastra di puntamento (1).

Il telaio può essere ripiegato sotto l'affusto (fig. 4ª) ed esser trattenuto da due ganci a molla, mantenuti sotto le cosce mediante piastroni. La estremità ad occhio del gancio, trattenuta a cerniera fra due occhi del piastrone, contrasta mediante un intaglio con una lamina metallica.

La scala posteriore, identica all'anteriore, è riunita alla coda dell' affusto per mezzo di due bracci corti, che girano intorno a due perni. Il lembo inferiore, tagliato ad unghia, rimane sollevato di 2,5 *mm* dal paiuolo (2).

(1) Questa è una bandella metallica fissata sul paiuolo, in modo che uno dei suoi lembi segni il piano di direzione.

(2) Crediamo utile rammentare che, mediante le due scale di puntamento, s'inclina il piano di tiro sul piano di direzione in ragione della distanza di tiro, alla quale corrisponde una determinata differenza di scala. La differenza di scala è distinta col segno +, se il numero di divisioni della scala posteriore è maggiore di quello della scala anteriore; nel caso opposto è distinta col segno —.

Per dare la giusta direzione al pezzo, basta ricondurlo in batteria dopo ciascun colpo, leggere quale divisione segna la scala anteriore e spostare la coda in modo che la scala posteriore segni la divisione letta, più o meno la differenza di scala corrispondente alla distanza.

Le sale sono di ferro o d'acciaio con sezione rettangolare o circolare. Oltre agli acciarini, correggiuoli e piattini, hanno sempre due tiranti che trasmettono sulle cosce parte dell'urto che ricevono all'atto dello sparo. Le estremità anteriori dei tiranti funzionano da girelloni, le posteriori sono tenute a posto da una delle chiavarde di connettitura delle cosce.

Le ruote sono di metallo fuso in un sol pezzo negli affusti da mortaio; negli altri affusti sono a razze con mozzo di legno o di bronzo. Fra queste ultime vi è la ruota per l'affusto da 15 *cm* lungo, che non ha le razze incastrate nei gavelli, ma unite ad essi mediante *suole di ferro* assicurate ai gavelli con viti da legno.

I freni per il traino sono a scarpa, con catena e scatto, però in qualche affusto vi sono due suole che vanno a contrastare contro i cerchioni di entrambe le ruote, mediante congegni a vite applicati esternamente alle cosce.

L'affusto da 15 *cm* lungo e l'affusto da 15 *cm* mod. 72 sono muniti di freni idraulici di significante lunghezza, i quali collegandosi coll'affusto presso la coda, e colla parte anteriore del paiuolo, rimangono in posizione orizzontale.

Nell'affusto da 15 *cm* lungo il freno idraulico si può rialzare ed assicurare sotto la sala. Quando si abbassa entra con due orecchioni nelle orecchioniere di una forchetta, che costituisce la testa del maschio messo nella bucoola del paiuolo. Un carrettino d'appoggio sostiene la parte posteriore del cilindro. È formato da un collare che ha due asticoli verticali alle cui estremità inferiori sono due rotelline.

Sul paiuolo dell'ora detta bocca da fuoco vi sono, internamente alle ruote, due guide. Ciascuna è fissata con tre

---

Per fare il puntamento indiretto non occorre quindi un terreno libero avanti o dietro per collocare il falso scopo, nè lo scostatore. Inoltre l'estensione delle scale concede molta latitudine per spostare lateralmente il tiro, sicchè tracciando sul paiuolo solamente due o tre piani di direzione, cioè quelli che passano per punti ben visibili del terreno, si possono battere i bersagli invisibili compresi fra l'uno e l'altro. Su tale metodo di puntamento è basato il tiro preparato dell' artiglieria tedesca. (V. *Rivista*, anno 1891, vol. IV, pag. 448).

viti. Esse sono ripiegate in modo che il loro contrasto con le ruote succeda gradatamente, a misura che il pezzo va in batteria.

In ogni affusto vi è sempre un qualche foro o camerella nel cavalletto di destra per lo sfondatoio, ed esternamente alla coscia sinistra vi è sempre un bossolo per le chiavi ed altri strumenti.

Gli affusti da mortaio, anch'essi trainabili, presentano le seguenti particolarità.

Sono muniti di una sala, alla quale si possono applicare o le *ruote per il tiro* o le *ruote per il traino*. La scala di puntamento anteriore è riunita all'affusto con bracci a cerniera molto corti, come la scala posteriore.

Nell'affusto del mortaio da 15 vi sono i due cavalletti che sostengono gli orecchioni, ma mancano le cosce che sono sostituite da due suole. I due cavalletti sono collegati da calastrelli (fra cui quello del congegno di punteria), dalla sala, non che da due piastre sottostanti alle suole, una anteriore e l'altra posteriore, le quali poggiano sul paiuolo.

Un albero munito di volantino entra ad angolo retto nel calastrello di punteria, passando per una bronzina, e con una vite perpetua ingrana direttamente nella dentiera del mortaio.

L'affusto del mortaio da 21 (fig. 5ª) è costituito da due robusti fianchi di lamiera, di forma presso a poco triangolare, collegati da 4 calastrelli, da una suola, che poggia sul paiuolo e dalla sala con fusi eccentrici. Mediante apposito congegno la sala può girare intorno a sè stessa ed esser fissata in due diverse posizioni per poggiare sul paiuolo, o sollevare dal medesimo le ruote per il tiro (1).

---

(1) Dall'istruzione sul servizio delle bocche da fuoco si rileva che il congegno ad eccentrico si gira mediante due manovelle, le quali entrano in appositi alloggiamenti di due dischi che fanno sistema coi fusi di sala. Per fissare la sala nell'una o nell'altra posizione, vi sono due chiavistelli collegati a cerniera coll'affusto, che entrano in appositi spacchi dei suddetti dischi.

La dentiera circolare fissata al mortaio è mossa da un doppio ingranaggio, mediante due volantini a manubrio esterni ai fianchi, muniti di manubri d'arresto.

A ciascun fianco vi sono tre ganci, ai quali si adatta un congegno a vite, che serve a stringere una suola d'attrito contro il cerchione della ruota da traino.

*
* *

Gli affusti da casamatta sono di due tipi: uno di ferro, che poggia direttamente sul paiuolo con due rotelle ed un calastrello di coda; l'altro di lamiera di ferro, che scorre su di un telaio sostenuto anteriormente da una coppia di rotelle (fra le quali è posto il rocchio) e posteriormente da un puntello speciale, che prende due posizioni una per il tiro, l'altra per il traino.

L'affusto del cannone revolver da 37 cm (fig. 6ª) è costituito da un colonnino conico che termina superiormente con una forchetta munita di orecchioniere con sopra-orecchioni. Sotto la forchetta vi è un braccio che investe una parte cilindrica del colonnino e porta due viti con volantino: una verticale per dare l'elevazione, l'altra orizzontale per dare la direzione. Il colonnino presenta sopra e sotto altri due tratti cilindrici, affinchè possa girare sul suo asse in apposite camere.

Il colonnino si può infilare in due camere di una piastra di ghisa fissata con perni ad àncora contro la parete interna di un parapetto in muratura, ovvero si può infilare in due

All'atto dello sparo l'affusto poggia coi suoi fianchi sul paiuolo, giacchè le ruote si trovano nella posizione alta. Partito il colpo, si fanno poggiare le ruote sul paiuolo e si solleva la parte posteriore dell'affusto mediante una manovella a rotelle. Allora si può portare il pezzo avanti o indietro, operando con due manovelle alle ruote, e si può anche spostarlo.

camere di un affusto speciale da casamatta, oppure in due camere di un affusto da batteria. In ogni caso presso la camera superiore vi è sempre una dentiera in cui ingrana la vite del volantino, che serve a dare la direzione.

L'affusto da casamatta ora nominato è di lamiera, poggia su di una piastra di ghisa molto ristretta, perchè su di essa si può fissare la sala. L'affusto da batteria non è altro che quello da 9 *cm* da campagna mod. 64, al quale si sono adattati due alti aloni di lamiera, fra cui si trovano le due camere e la dentiera.

Affusto corazzato da 5 cm (fig. 7ª). La cupola, con cannoniera e con una valvola per la sfuggita del fumo, porta esternamente alla sua base un risalto anulare, che collima con la sottostante corazza cilindrica e può nei trasporti essere fissata a questa mediante tre grossi perni a vite, mentre che durante il tiro può girare su tre cilindri che a guisa di pulegge sono imperniati internamente alla corazza cilindrica. Alla cupola è fissato il sostegno del cannone. Il circolo, base della cupola, è graduato da 0' a 360°: l'indice è fissato ad uno dei cilindri.

Un cilindro di lamiera, sottoposto alla corazza, è destinato a rimaner riparato da un parapetto e quindi sul davanti ha la grossezza di 4 *mm* e dietro quella di 15 *mm*, per poter resistere alle schegge. Si entra in questo vuoto cilindrico per una porta a due battenti che si può chiudere con catene e ganci.

Detto cilindro è fissato sopra un fondo (lamiera di ferro), rafforzato da un orlo e da sottostanti bandelle trasversali, e può scorrere su due rotaie mediante due coppie di rotelle munite di orli. Per ogni coppia di rotelle, vi è una sala girevole in apposite ralle munite di bronzine ed assicurate sotto il fondo. L'affusto si può fissare sulle rotaie del paiuolo o sulle rotaie di un apposito avantreno con ganci e paletti.

La vite di mira è doppia ed ha una graduazione a distanza, incisa su di una parte liscia della vite interna. L'indice è fissato sulla chiocciola della vite di mira.

Al centro della torricella un albero verticale, su cui è inve-

stito fino ad una certa altezza un colonnino, sostiene con due branche la cupola, con una terza branca il sostegno del cannone. Si può regolare la pressione della cupola sulla corazza, ossia sulle puleggie, alzando od abbassando l' albero verticale, cioè girando una chiocciola che imbocca l'orifizio superiore del colonnino ed investe l'albero per quel tratto che è fatto a vite.

Anche il colonnino può girare e comunicare il moto di rotazione all'albero verticale in esso alloggiato, e quindi alla cupola ed al cannone. Per ottener ciò il colonnino porta due braccia orizzontali, uno superiore, l'altro inferiore, traversati da un albero verticale, che superiormente ha un volantino, inferiormente un rocchetto, il quale ingrana una dentiera circolare fissata sul fondo.

Il movimento di rotazione può esser limitato da un congegno di dispersione ed arrestato da un freno speciale.

Nell'interno del cilindro di lamiera vi sono gli scompartimenti per le munizioni.

Tutto il sistema si carica sull'avantreno da 5 *cm* che ha la sala ripiegata in basso, mediante gomiti, e sorregge le rotaie su cui l'affusto vien fissato con appositi ganci.

∴

Gli affusti in postazione fissa sono (1):

un affusto da costa da 15 *cm*;

tre affusti da costa da 21 *cm* (M. 73, M. 69, M. 70);

un affusto a cannoniera minima da 15 *cm*;

due affusti da costa per mortai, uno da 15, l'altro da 21 *cm*.

Essi si compongono di un affusto, di un sotto-affusto e di un paiuolo.

(1) Rammentiamo che questi affusti sono essenzialmente destinati per le artiglierie da costa o per quelle installate in torri corazzate.

Le particolarità che presentano (fatta eccezione degli affusti da mortai di cui si parlerà a parte) sono le seguenti:

Il rocchio del paiuolo è situato innanzi al sotto-affusto, e quindi vi è sempre una piastra di congiunzione fra l'uno e l'altro.

Gli affusti hanno due fianchi di grossa lamiera, di forma presso a poco triangolare e con angoli molto smussati. Possono scorrere mediante apposite guide sulle lisce del sotto-affusto e possono ritornare in batteria mercè due coppie di rotelle, delle quali le posteriori hanno fusi eccentrici.

Negli affusti da 21 *cm* M. 69 e M. 70 i fianchi sono costituiti da due lamiere accoppiate, tramezzate però da nervature in ferro poste lungo il contorno. In questi affusti le rotelle sono alloggiate fra l'una e l'altra lamiera.

Il verricello, che serve a mettere il pezzo fuori di batteria, si colloca su appositi bracci, assicurati posteriormente alle lisce.

Le dentiere sono due, una per ciascun lato del pezzo. Quella di destra è mossa da un congegno a doppio ingranaggio, quella di sinistra da un congegno a semplice ingranaggio. Questi due congegni sono fra loro indipendenti (eccetto nell'affusto da 21 *cm* M. 70 ed in quello del mortaio da 21 *cm*). Quello di destra serve propriamente a dare l'elevazione, quello di sinistra a tener fermo il cannone nella posizione datagli ed a lasciare in riposo l'altro congegno durante lo sparo; però può anche servire a dare l'elevazione, quando l'altro congegno è guasto.

Al congegno di puntamento è connesso un congegno per misurare l'elevazione della bocca da fuoco. Esso è costituito da un disco graduato a distanza che gira mediante un rocchetto, nel quale ingrana una dentiera, intagliata sul margine interno della dentiera circolare. L' indice è fisso sull'affusto. La graduazione è regolata in base all'altezza della batteria sul livello del mare; anzi vi sono diverse graduazioni corrispondenti ai diversi proietti ed alle diverse specie di polvere che si possono adoperare.

Nell'affusto da costa del mortaio da 21 *cm* l'arco graduato

è fissato sul fianco sinistro dell'affusto e l'indice è mobile perchè fissato all'orecchione.

Nell'affusto da 15 *cm* a cannoniera minima il congegno di punteria è costituito da un elevatore idraulico, col quale s'inalzano o si abbassano i cuscinetti in cui riposano gli orecchioni.

In generale il freno idraulico è allogato tra le due lisce nella parte posteriore del sotto-affusto: l'asta dello stantuffo è collegata con la parte anteriore dell'affusto. Nell'affusto da 15 *cm* a cannoniera minima vi sono due freni idraulici esternamente alle lisce.

In generale oltre al freno idraulico vi sono due cuneifreni assicurati sulle lisce, i quali si prolungano fino alle estremità posteriori delle medesime e costituiscono due piani alquanto più inclinati di quelli delle lisce. Anteriormente e posteriormente alle lisce sono situati i respintori discoidali, ai quali fanno riscontro gli urtatoi di ferro dell'affusto.

Le casse delle rotelle del sotto-affusto in alcuni affusti non sono applicate immediatamente alle lisce, sibbene ad un'armatura fissata sotto le medesime. Le rotelle contornate da una superficie incavata fanno presa sulle rotaie che hanno sezione trapeziodale con il lato superiore curvo. Lungo il contorno delle ruote vi sono dei fori per le manovelle.

Nell'affusto da 21 *cm* M. 70 le rotelle hanno il mozzo e 6 razze.

Per far muovere tutto il sistema intorno al perno del rocchio, havvi alla parte posteriore del sotto-affusto un congegno ad ingranaggio applicato ad una lamiera verticale assicurata con ferri a squadra alle lisce. Nell'affusto da 21 *cm* M. 70 il congegno è racchiuso fra due lamiere verticali. Mediante tale congegno, si fa muovere in un senso o nell'altro un rocchetto che ingrana nelle maglie di una catena assicurata con le due estremità sul paiuolo.

Negli affusti del calibro da 21 *cm* i proietti vengono solle-

vati con un congegno a gru, il quale gira intorno ad un perno verticale.

I paiuoli sono in muratura o in calcestruzzo; soltanto quello da 15 *cm*, e parzialmente quello del mortaio da 21 *cm*, sono in legno. Essi sostengono il rocchio, la rotaia anteriore e la rotaia posteriore. Queste nei limiti di 90° e 120° hanno una estensione corrispondente al campo di tiro della bocca da fuoco. Dietro la rotaia posteriore sono disposti secondo un arco concentrico i rulli che servono a tenere a posto la catena che imprime il movimento di rotazione al sotto-affusto.

Più indietro vi è sempre un arco graduato su cui scorre un indice di direzione fissato al sotto-affusto.

Alquanto differente è la costruzione degli affusti da costa per mortai.

Affusto per mortaio da 15 cm. — L'affusto a cavalletto, salvo poche differenze, è quello che abbiamo già descritto; manca però la sala con le ruote. Il tubo del freno idraulico è assicurato in un collare messo fra i puntelli anteriori dei cavalletti dell'affusto, e l'asta dello stantuffo è collegata alla testata del sotto-affusto. Non vi sono rotelle per facilitare il ritorno in batteria.

Neanche il sotto-affusto ha ruote, ma striscia (girando intorno al maschio del rocchio) su quattro larghe rotaie circolari del paiuolo. Questo movimento si ottiene mediante una dentiera circolare assicurata sul paiuolo, ed un rocchetto ad albero verticale fissato all'estremità posteriore del sotto-affusto.

Affusto per mortaio da 21 cm. — L'affusto propriamente detto è simile a quello già descritto; però invece della sala con le ruote vi sono due coppie di rotelle con bronzine eccentriche.

Le lisce del sotto-affusto sono a doppia parete, rinforzate da nervature di ferro. Fra le due lisce vi sono piastre di collegamento e calastrelli, ed al centro del telaio così costituito vi è la crociera formata da quattro nervature, che

convergono verso una piastra circolare con foro, nel quale passa il maschio del rocchio.

Il sotto-affusto è pochissimo sollevato dal paiuolo, e gira su due rotelle posteriori di piccolissimo diametro. Anteriormente invece delle rotelle vi sono due zoccoli di ferro, opportunamente conformati, che strisciano sulla rotaia unica.

Il paiuolo è costituito da due larghe piastre rettangolari di acciaio fuso, una di copertura, l'altra di ancoraggio, fra le quali vi è uno strato di calcestruzzo. Sulla piastra di copertura è avvitata la rotaia ed anche l'arco graduato, su cui scorre l'indice di direzione fissato al sotto-affusto.

Nel centro del paiuolo è affondato il rocchio. La catena che imprime il movimento di rotazione al sotto-affusto, si adatta ad una bandella circolare, concentrica alla rotaia, con sezione a squadra.

*
* *

Gli avantreni in uso presso l'artiglieria tedesca sono:

gli avantreni per affusti da 3,7 *cm*, da 5 *cm*, da 8 *cm*;

tre avantreni per affusti da 9 *cm* ed altri tre per affusti da 12 *cm*;

un avantreno per affusto del mortaio da 15 *cm*.

Per gli affusti dei calibri da 15 e 21 *cm* vi sono due avantreni in ferro, uno M. 70 e l'altro M. 81, più un avantreno in legno (modello francese ridotto).

Finalmente vi sono due avantreni per affusti da casamatta.

I carri principali sono:

un carromatto in ferro ed uno in legno;

un carroleva;

un carro da munizoni in ferro;

un carro per proietti;

diversi carri da trasporto;

un carro fucina e la fucina da campagna.

Dei suddetti avantreni e carri ci asteniamo di far cenno, perchè conformi ai tipi generalmente adottati.

*
* *

Riportiamo qui sotto l'elenco degli affusti trainabili d'assedio e da fortezza in servizio presso l'esercito tedesco.

affusto pesante da 9 *cm*;
» da 9 *cm* M. 64;
» pesante da 12 *cm*;
» da 12 *cm* M. 64;
» in ferro da 15 *cm* corto M. 72;
» in legno da 15 *cm* corto M. 69;
» in ferro da 15 *cm* cerchiato M. 72;
» pesante da 15 *cm*;
» da 15 *cm* lungo;
» da 15 *cm* M. 64;
» da 21 *cm* corto;
» da mortaio da 15 *cm*;
» da mortaio da 15 *cm* lungo;
» in ferro da mortaio da 21 *cm*;
» da campagna da 8 e 9 *cm* M. 64.

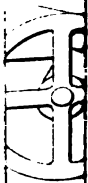
*
* *

Il libro, che abbiamo brevemente riassunto, risponde pienamente allo scopo che si prefigge, di dare cioè un'idea chiara ed esatta del materiale d'assedio, da fortezza e da costa nei suoi più minuti particolari. Noi ci siamo limitati a dirne quel tanto che basti a mettere il lettore nel caso di fare qualche raffronto e qualche considerazione sull'utilità che presentano alcuni particolari del materiale dell'artiglieria tedesca.

Aggiungeremo che il sistema di separare la descrizione del materiale dalle istruzioni che riflettono il suo impiego non ci sembra privo di vantaggi, dappoichè permette di trattare la materia con tutta l'importanza che essa merita,

RTIGL

. 6a

boratol

di riassumere quei principî teorici sui quali la costruzione dei vari materiali è basata, di classificarli secondo i diversi tipi rispondenti ai vari usi e di mettere sott' occhio figure dimostrative che riescono utilissime, anzi indispensabili, nei casi, che spesso occorrono, di dover studiare il materiale senza che si abbia la possibilità di averlo sott'occhio e di scomporre le sue parti più complicate.

Presso di noi si è già iniziato questo sistema con la pubblicazione dell'istruzione sulle munizioni, e dobbiamo far voti che venga continuato per la descrizione delle artiglierie, degli affusti, dei paiuoli e del carreggio, e che d'altra parte venga omessa ogni nomenclatura nelle istruzioni che riflettono il servizio e puntamento delle artiglierie e la costruzione dei paiuoli, per ridurre queste istruzioni alla loro parte sostanziale.

INFLUENZA
DEI NUOVI MEZZI D'OFFESA
SULLA FORTIFICAZIONE DEL CAMPO DI BATTAGLIA

L'adozione quasi generale in Europa dei fucili di piccolo calibro e della polvere senza fumo nel tiro della fanteria, l'introduzione delle granate-torpedini e l'impiego dei mortai nel tiro dell'artiglieria da campagna obbligano la fortificazione del campo di battaglia a soddisfare a nuove esigenze.

Il capitano del genio E. Jamotte dell' esercito belga, in un suo articolo pubblicato nella *Revue de l'armée belge*, dopo aver preso in esame gli effetti dei nuovi proietti sulle opere campali, viene ad indicare i mezzi, a cui fa d'uopo ricorrere, perchè tali opere possano ancora dare sul campo di battaglia quelli importanti risultati che da esse si attendono, e si propone di dimostrare che tali mezzi non complicano troppo notevolmente l'impiego della fortificazione campale, e non rendono necessaria l'esecuzione di lavori molto più importanti che per il passato, come sarebbe sembrato a prima vista.

Sebbene questo lavoro del capitano Jamotte possa forse parere ispirato a soverchio ottimismo, e sebbene le conclusioni, cui egli giunge, non siano confortate da resultati di esperienze, tuttavia crediamo utile portare a conoscenza dei nostri lettori il notevole studio in parola.

I.

I fucili, di cui ora è armata la fanteria, presentano sugli antichi molti vantaggi, di cui il più importante, rispetto all'argomento che si considera, è che dànno alla pallottola una maggior forza di penetrazione nei diversi ostacoli.

Fino a poco tempo fa si riteneva che un parapetto, della grossezza al ciglio di 0,50 *m*, fosse alla prova del tiro della fanteria. Invece adesso, col nuovo armamento, un simile parapetto è insufficiente. Ed invero la penetrazione della pallottola del fucile di piccolo calibro nella sabbia smossa di fresco è di 0,45 *m*, se si spara alla distanza di 400 *m*; è di 0,90 *m*, se si spara alla distanza di 100 *m*; e nella terra non pigiata è di 1,50 a 2,00 *m*, se si spara a bruciapelo.

Ne risulta che un parapetto, della grossezza di 1 *m* al ciglio, non sarà alla prova che per le pallottole sparate a distanza superiore ai 100 *m*. Ma, se si tien conto che la grossezza dello strato di terra, che si oppone al passaggio della pallottola, va aumentando quanto più questa colpisce in basso sotto il ciglio del parapetto, si potrà ritenere che il parapetto suddetto presenterà in generale una resistenza sufficiente, anche nel caso di un tiro eseguito a meno di 100 *m* di distanza dall'opera.

Finalmente un parapetto, che al ciglio abbia la grossezza di 2 *m*, sarebbe assolutamente alla prova della fucileria alle distanze più ravvicinate; sicchè si comprende come, ogni qual volta si avrà tempo a disposizione, sarà bene attenersi a questa ultima dimensione.

Le grossezze così determinate non sono tanto grandi che l'impiego della terra cessi di esser vantaggioso nella rapida costruzione dei trinceramenti sul campo di battaglia. D'altra parte si vedrà che le condizioni d'impiego degli altri materiali, di cui si può trar profitto in campagna, cioè del legno di qualunque specie, sono divenute tanto sfavorevoli alla

difesa, che questa, per preservàrsi dai tiri della fanteria, non potrà più coprirsi che colla terra.

Risulta infatti da diverse esperienze che colle pallottole dei fucili di piccolo calibro si ottengono nel legname le penetrazioni seguenti:

Qualità del legname	Distanza m	Penetrazione m
Abete	800	0,30
	100	0,65
	12	1,10
Quercia	500	0,15
	200	0,28
	12	0,50

Da ciò consegue che le palizzate e le palancate, il cui impiego in campagna è d'altra parte molto limitato, dovrebbero, per proteggere i difensori contro i tiri della fanteria, avere una grossezza tale che il loro impiego sul campo di battaglia diverrà quasi impossibile. Costruite con legname di dimensioni medie, esse non avranno altro valore che quello di un ostacolo passivo, a meno tuttavia che non vi si addossi un rialzo di terra tanto grosso da supplire alla deficienza della loro resistenza.

Tale conclusione si può estendere alle opere di chiusura, di cui si fa uso nella difesa dei luoghi abitati: le porte, le imposte di finestra, i mobili ed in genere le intelaiature di legname potranno servire per nascondere il difensore, ma non per proteggerlo contro il tiro della fucileria. Si potrebbe forse migliorare la situazione del difensore addossando alle chiusure in questione materassi, letame, paglia o fieno, ecc. Mancano però dati sull'efficacia di simili mezzi, e per chiarire le idee su tale riguardo sarebbe da desiderarsi che si procedesse ad esperienze.

Relativamente all'argomento della penetrazione dei proiettili dei fucili di piccolo calibro nei diversi ostacoli, dei quali si può trar profitto in campagna, è da notarsi che i muri di mattoni, per proteggere contro i tiri della fanteria, dovranno esser grossi almeno tre teste.

Esaminiamo adesso, dal punto di vista della difesa, le nuove condizioni resultanti dall'impiego della polvere senza fumo.

Prima la linea di fuoco spiccava nettamente sul terreno circostante con una nuvola di fumo bianco, in modo che la posizione risultava indicata nettamente e la stima delle distanze e l'osservazione dei colpi erano facili.

Nelle condizioni presenti non avviene più lo stesso, poichè la nuova polvere non produce che una leggera nube di vapore, la quale si dissipa quasi istantaneamente ed è affatto insufficiente per determinare le posizioni occupate dai tiratori.

Ne segue che, anche alle distanze medie, il nemico, il quale sarà esposto al fuoco senza scorgere i tiratori, non avrà per così dire alcun indizio per scoprire la posizione occupata da questi. Sarà molto, se qualche rimbalzo su di un terreno polveroso, qualche pallottola che colpisce dei tronchi d'albero od altri ostacoli, permetteranno talvolta di giudicare la direzione del tiro.

Una tale situazione è così vantaggiosa per il difensore che tutti i suoi sforzi debbono tendere a conservarla, evitando di scoprire la sua presenza per mezzo delle opere eseguite sul campo di battaglia. Questo risultato sarà raggiunto, nella misura del possibile, costituendo le opere stesse in modo che si distinguano difficilmente dal terreno circostante. I mezzi da impiegarsi per conseguire tale resultato saranno i seguenti:

1° dare ai trinceramenti d'ogni specie il più piccolo rilievo possibile, 50 *cm* al massimo; questa condizione, [che già è soddisfatta nella maggior parte dei tipi di trincee-ricovero, proposti in questi ultimi tempi (fig. 3ª e 4ª)] deve esser pure osservata nella costruzione di opere più impor-

tanti, come ridotte, ecc.; tale conclusione sarà confermata anche quando più innanzi si tratterà degli effetti dell'artiglieria sulla fortificazione del campo di battaglia;

2° evitare le posizioni dominate;

3° dare alle opere tale postazione che il loro profilo non spicchi sull'orizzonte;

4° evitare le forme angolari;

5° conservare, sul dinanzi, gli alberi, i cespugli, le alte messi che non impediscono il tiro; all'occorrenza creare maschere artificiali con ramaglia o tronchi d'albero;

6° ricoprire i parapetti con uno strato di zolle, di ramaglia minuta, ecc., secondo lo stato del terreno circostante;

7° evitare d'impiegare, dinanzi alle opere, difese accessorie facili ad essere scorte da lontano.

La maggior parte di tali prescrizioni è ben nota ed è stata raccomandata da lungo tempo; ma adesso le medesime hanno acquistato un' importanza molto maggiore.

II.

Da molto tempo l'impiego di potenti esplosivi per la carica interna dei proietti è stato oggetto di numerose esperienze, in seguito alle quali le varie potenze hanno adottato differenti soluzioni, che però si possono considerare come equivalenti.

Per potere apprezzare completamente l' influenza delle granate-torpedine sul campo di battaglia, bisognerebbe avere una nozione ben chiara degli effetti di questi proietti sui diversi bersagli che si presentano in campagna. Ma ogni nazione, gelosa del proprio segreto, crede dover gettare un denso velo (che si estende anche a coloro che fanno parte del suo esercito) sui resultati ottenuti. Si dovrà quindi molto spesso supplire alla mancanza d' informazioni con ipotesi che sembrano giustificate.

Le granate-torpedine da campagna sono più lunghe e

contengono una maggiore quantità d'esplosivo delle granate ordinarie dello stesso calibro; ma, siccome le loro pareti sono meno grosse, si trovano ad avere presso a poco lo stesso peso di queste ultime, e possono essere lanciate dagli stessi pezzi e colle stesse cariche delle granate ordinarie.

Qualunque siano gli esplosivi impiegati per caricare le granate-torpedine, si ammette che, a parità di carica, gli effetti di distruzione siano gli stessi. Se le diverse potenze hanno adottato esplosivi differenti, ciò avviene perchè esse hanno cercato, ciascuna dal canto suo, quello che nel suo impiego presentasse maggiori garanzie di sicurezza.

L'artiglieria francese ha adottato la cresilite oltre la melinite. La melinite si ottiene colla nitrificazione del fenolo; la cresilite, colla nitrificazione del cresol. Questa seconda polvere ha la stessa potenza della prima ed è più stabile.

Fino a questi ultimi tempi le granate tedesche sono state caricate con fulmicotone paraffinato: ora parrebbe che quest'ultimo fosse abbandonato per l'acido picrico (1).

Finalmente l'artiglieria belga avrebbe scelto la tonite come carica interna delle granate-torpedine, che saranno sperimentate quanto prima.

Mancano informazioni precise sulla struttura, sulla grossezza, e sulla specie delle pareti delle granate-torpedine. Ecco quanto è noto circa quelli di tali proietti che fanno parte del munizionamento dell'artiglieria da campagna.

La granata-torpedine da campagna francese è lanciata dal cannone da 90 *mm* (2); essa ha la lunghezza di 4 ca-

---

(1) Risulta che da qualche tempo le granate esplosive da campagna sono effettivamente caricate con acido picrico.

(*Nota del T.*)

(2) Secondo il *Règlement sur le service des bouches à feu de siège et place* (deuxième partie, 1892), anche il cannone da 80 *mm* da campagna lancia una granata-torpedine, lunga 4 calibri, del peso di 6,100 *kg*.

(*Nota del T.*)

libri, la sua carica interna è di 1,4 *kg* di cresilite; ha pareti sottili e pesa 8,4 *kg*. Questo proietto, che è munito di spoletta a percussione ad effetto ritardato, non è destinato ad essere impiegato contro bersagli viventi, ma contro ostacoli passivi, ed essenzialmente per produrre effetti di mina.

La granata-torpedine da campagna tedesca ha il calibro di 88 *mm* e pesa 7 *kg*; è munita di spoletta a doppio effetto (1); ha pareti relativamente grosse; s'ignora il peso della carica interna.

Essa è invece destinata al tiro contro bersagli viventi, e le istruzioni tedesche prescrivono che normalmente venga adoprata contro truppe riparate dietro spalleggiamenti, e che debba essere impiegata nel tiro a percussione soltanto quando si fa fuoco a distanze superiori a quella corrispondente alla durata di combustione della spoletta a tempo, cioè soltanto nel caso in cui non si può trar profitto dello shrapnel.

Per rendersi conto dell'influenza delle granate-torpedine sulla fortificazione del campo di battaglia, basterà studiare questo proietto nei due cómpiti ben diversi che gli vengono assegnati rispettivamente dall'artiglieria francese e da quella tedesca, basterà cioè analizzare gli effetti del tiro a percussione e del tiro a tempo sulle opere campali e sulle truppe che le difendono.

Si cercherà dapprima di determinare gli effetti delle granate-torpedine sui rialzi di terra elevati sul campo di battaglia.

Alcuni autori calcolano il lavoro di distruzione prodotto su queste opere, dal volume di terra disgregato per l'esplosione del proietto. Sembra che un tal sistema sia errato, perchè in generale l'essere smosse le terre di un parapetto non costituisce un inconveniente per la difesa, ed è invece da ritenersi più razionale il sistema di misurare i danni

---

(1) Vedi *Rivista*, anno 1893, vol. II, pag. 56.

prodotti in base al volume delle terre proiettate per effetto dell'esplosione dei proietti.

Lo studio di tali effetti di proiezione sarebbe reso più facile, se si potessero assimilare le granate ai fornelli da mina propriamente detti, cioè se si potesse trascurare la resistenza delle pareti dei proietti in ciò che concerne gli effetti esterni dell'esplosione.

Ora la resistenza della parete non ha influenza sulla deflagrazione dei potenti esplosivi che, a quanto sembra, bruciano colla stessa velocità tanto in un vaso chiuso, quanto all'aria libera; soltanto questa resistenza avrà per effetto di assorbire una parte (però piccola) della forza viva dei gas sviluppati dall'esplosione.

Per la polvere ordinaria, tale perdita di forza viva non è trascurabile nello stesso grado, ma fino ad un certo punto viene compensata da un aumento di velocità, che dà luogo nella polvere ad una combustione più completa.

Ne consegue che, senza commettere errori sensibili, si possono applicare ai proietti esplodenti le proprietà dei fornelli da mina.

È noto che la quantità di terra proiettata dall'esplosione di una carica di polvere ordinaria cresce quando la carica aumenta, e quando diminuisce la profondità alla quale l'esplosione ha luogo, fino a che il raggio dell'imbuto prodotto sia circa triplo della profondità stessa. Allora il volume di terra proiettata è massimo.

Si può dire la medesima cosa per una carica costituita da un potente esplosivo, con questa riserva per altro, che il limite a cui si ottiene la proiezione massima, corrisponde ad un indice di mina maggiore che per la polvere ordinaria, cioè che al limite in parola il raggio dell'imbuto prodotto è superiore al triplo della profondità della carica. Le esperienze fatte in proposito sono ancora in numero troppo limitato perchè sia possibile avere un valore abbastanza esatto per quest'indice.

Finalmente da esperienze fatte al poligono del genio belga e da informazioni gentilmente avute dal maggiore

J. Tournay risulta che se, in eguali condizioni, si fanno detonare pesi eguali di polvere ordinaria e di potente esplosivo, la prima, tanto nel caso in cui siano stati fatti brillare fornelli sottocaricati, quanto nel caso in cui siano stati fatti brillare fornelli ordinari o lievemente sovraccaricati, dà luogo a proiezioni più importanti del secondo.

Quindi, per un dato peso di esplosivo, vi è una profondità determinata, che corriponde ad un fornello lievemente sovraccaricato, per la quale la quantità di terra proiettata è la stessa, tanto se viene impiegata polvere nera, quanto se viene impiegato un potente esplosivo. Per una profondità minore e fino ad un certo limite, i potenti esplosivi producono effetti di proiezione superiori a quelli della polvere ordinaria.

Si potrà ora da quanto precede dedurre queste due conclusioni importanti:

1° per produrre effetti massimi di proiezione, la profondità di scoppio delle granate-torpedine nelle terre deve essere relativamente piccola;

2° per produrre effetti più considerevoli nei rialzi di terra, non basta aumentare la carica interna d'un proietto, nè sostituire un potente esplosivo alla polvere ordinaria; bisogna anche regolare in proposito la profondità alla quale i proietti debbono scoppiare entro le terre.

Ora potrà l'artiglieria regolare in tal guisa la penetrazione delle sue granate nelle terre? È permesso di dubitarne, poichè, a parità d'ogni altra circostanza, questa penetrazione varia colla distanza del tiro e colla natura delle terre. Ne risulta che in pratica non si è affatto sicuri di ottenere nelle terre effetti di distruzione maggiori, aumentando la carica interna dei proietti.

Si ammetta tuttavia (ponendo così la difesa nelle condizioni più sfavorevoli) che l'artiglieria giunga a regolare la profondità di scoppio dei suoi proietti in modo da ottenere proiezioni massime, e confrontiamo gli effetti prodotti, *in tali condizioni*, dalla granata-torpedine da campagna francese e dalla granata ordinaria corrispondente.

Se le cariche interne di questi due proietti fossero della stessa specie, secondo quanto precede, si potrebbe dire che gli effetti massimi prodotti dalla loro esplosione corrisponderebbero a fornelli aventi lo stesso indice: in tal caso le proiezioni ottenute sarebbero proporzionali ai pesi delle cariche impiegate, e quindi proporzionali ad 1,4 *kg* ed a 0,28 *kg*, ossia a 5 ed 1. Ma non è così, ed è noto che la quantità massima di terre proiettata dal potente esplosivo della granata-torpedine corrisponde ad un fornello, il cui indice è superiore a quello che corrisponde alla quantità massima di terra proiettata dalla polvere nera della granata ordinaria; il rapporto della prima quantità alla seconda supera il rapporto delle cariche di una quantità che le nostre presenti cognizioni non permettono di determinare. Tuttavia si può ritenere che tale differenza in pratica sarà molto piccola, sicchè si può trascurarla ed ammettere, come più sopra, che gli effetti di proiezione della granata-torpedine da campagna francese sono circa 5 volte più grandi di quelli della granata ordinaria corrispondente.

Ciò posto esaminiamo se la demolizione dei parapetti da campagna, impossibile per le granate ordinarie, può essere effettuata colle granate torpedine.

Per i parapetti del genere di quelli delle trincee-ricovero non si può esitare a risponder negativamente. Infatti l'inefficacia delle granate ordinarie contro rialzi di terra di tale specie non proviene dalla insufficienza della carica interna del proietto; resulta piuttosto della difficoltà che l'artiglieria prova nell'aggiustare il suo tiro su opere poco o punto visibili, anche alle distanze ordinarie, e nel far sì che una conveniente quantità di colpi cada in un bersaglio di dimensioni così ristrette, senza dover fare un enorme consumo di proietti. Tale difficoltà è anche più sensibile nel caso della granata-torpedine, il cui tiro è meno preciso di quello della granata ordinaria, a motivo della sua notevole lunghezza. Ne consegue che l'artiglieria sarà d'ordinario impotente contro opere poco profonde e di piccolo rilievo.

Esaminiamo ora il caso di un parapetto di maggior rilievo, come quello dato abitualmente alle ridotte.

Da esperienze fatte in Inghilterra resulta che per distruggere un parapetto di terra forte, grosso al ciglio 3,65 *m*, ed alto 1,25 *m*, bisogna, con un tiro eseguito dalla distanza di 1100 *m*, impiegare almeno 50 granate ordinarie per metro lineare di ciglio di fuoco. Se si ammette, come è stato detto precedentemente, che la granata-torpedine da campagna sia 5 volte più potente della granata ordinaria corrispondente, nel caso di un tiro eseguito da uguale distanza, per demolire un parapetto campale, occorrerebbero 10 granate-torpedine per metro lineare di rialzo distrutto.

Ora, sul campo di battaglia, alle batterie sarà difficile di mantenersi a distanza inferiore a quella di 1500 *m* dal bersaglio per eseguire un tiro di demolizione. Inoltre il parapetto non sarà sempre visibile, la sua direzione sarà spesso obliqua rispetto alla linea del tiro (perciò più difficile sarà l'aggiustamento, e quindi minore sarà il numero dei punti colpiti), i parapetti non saranno sempre, come quello dell'opera inglese, di terra forte; finalmente la giustezza di tiro delle granate-torpedini è minore di quella delle granate ordinarie. Per questi motivi si può dire che il numero di granate-torpedine, da sparare per demolire un parapetto da campagna, non può esser calcolato a meno di 15 per metro lineare; anzi accettando un tal numero, si rimane certamente molto al di sotto della verità.

In tali condizioni, non si potrà distruggere per una certa lunghezza un trinceramento di qualche importanza senza consumare una quantità a dirittura spaventevole di munizioni: per ottenere un resultato sensibile sarebbe necessario tutto il munizionamento di un corpo d'armata, ed anche allora non si avrebbe la certezza che poi il riparo continui ad esistere in proporzione maggiore o minore, e che al momento occorrente possa essere occupato dalla fanteria della difesa.

L'artiglieria non può dunque considerare la granata-torpedine da campagna come un mezzo adatto a distruggere

i ripari formati con trinceramenti di terra elevati sul campo di battaglia.

Potrà esser più fortunata contro i ricoveri improvvisati dalle truppe della difesa? È ciò che si va adesso ad esaminare.

Per la costruzione di tali ricoveri, non si dispone che di legname di facile trasporto, qual'è quello che si sarà potuto procurare abbattendo, per esempio, alberi esistenti a piccola distanza dalle opere da eseguirsi. Non sarà che in circostanze eccezionalmente fortunate che si potrà trar profitto di rotaie di ferrovia, le quali, combinate col legname, permettano di dare ai ricoveri una grande resistenza al tiro dell artiglieria. I ricoveri improvvisati del campo di battaglia saranno in genere costituiti da uno scavo più o meno profondo, praticato nel terreno, e ricoperto da fusti d'albero di diametro medio, da rami grossi, ed anche da grossi pali messi a contatto.

Tale blindamento può a sua volta essere privo di copertura di terra. Allora se esso è protetto contro l'urto diretto delle granate da una massa coprente qualunque, le condizioni di resistenza non cambiano rispetto a quelle che hanno luogo colle granate ordinarie. Avviene lo stesso se il blindamento non è defilato; i proietti da campagna, la cui traiettoria è molto tesa, in massima rimbalzeranno sulla sua superficie e scoppieranno in aria, sicchè in tal caso resta da considerarsi il solo urto, e questo dà luogo agli stessi effetti tanto per la granata ordinaria come per la granata-torpedine corrispondente. Si può dunque affermare che, in generale, i blindamenti di legname non ricoperti da terra, i quali sono alla prova dei proietti ordinari dell' artiglieria da campagna, resisteranno efficacemente anche alle granate-torpedine impiegate dall'artiglieria stessa.

Supponiamo adesso che il blindamento del ricovero sia coperto da terra.

È noto che i proietti oblunghi a percussione rimbalzano su di un terreno consistente fino all'angolo di caduta di circa 15°. Su d' un rialzo come quello che ricopre il rico-

vero di cui si tratta, l'angolo di caduta massimo corrispondente al limite del rimbalzo sarà evidentemente minore di 15°, e dipenderà dal modo come sono state pigiate le terre. Comunque sia, si potrà dire in generale che inclinando sufficientemente, nel senso della tangente colla traiettoria nel punto di arrivo dei proietti, la superficie esterna della parte superiore della copertura, essi vi rimbalzeranno e non vi produrranno che un effetto d'urto, il quale sarà lo stesso tanto se si tratta di una granata ordinaria quanto se si tratta di una granata-torpedine. Anche in questo caso dunque nulla è ancora cambiato nella situazione del difensore, in conseguenza dell'impiego dei proietti carichi di potenti esplosivi.

Se l'inclinazione data alla superficie superiore della copertura di terra non è sufficiente, la granata penetrerà entro la terra ad una profondità tanto maggiore quanto più la superficie esterna della copertura si avvicinerà ad un piano orizzontale (1). Ora in questo caso, pur concedendo (per mettersi nelle circostanze più sfavorevoli) che l'angolo massimo di caduta dei proietti sparati dalle distanze, dalle quali l'artiglieria può attaccare con successo i trinceramenti del campo di battaglia, corrisponda all'inclinazione di $^1/_4$, la granata ordinaria da 9 *cm* (a motivo della deviazione in alto cui va soggetta dopo che essa è penetrata nelle terre) scoppierà vicinissimo (se pure non uscirà fuori) alla superficie esterna della copertura.

Finora è stato ammesso che l'altezza di 1 *m* per la terra che copre un blindamento costituito da fusti posti a contatto, del diametro di 20 a 30 *m* e della tratta di circa 4 *m*, fosse sufficiente per preservare quel blindamento dal tiro a granata ordinaria. Si può quindi considerare un siffatto strato di terra come un cuscino, che non soltanto

(1) Si suppone che non venga commesso l'errore d'inclinare la superficie esterna della copertura in senso inverso a quello dell'arrivo dei proietti.

smorzi l'urto prodotto dalla caduta delle granate ordinarie, ma che serva anche per neutralizzare in gran parte gli effetti di commozione manifestatisi al momento dello scoppio. E poichè gli effetti d'urto delle granate-torpedine e delle granate ordinarie dello stesso calibro sono equivalenti, rimane soltanto da ricercare l'aumento di grossezza da darsi allo strato di terra in parola, affinchè l'orditura dei fusti che formano il blindamento resista anche agli effetti di commozione prodotti dall'esplosione delle granate-torpedine.

È noto che le distanze limiti, alle quali si estendono gli effetti di commozione delle cariche di polvere ordinaria, sono proporzionali alle radici cubiche di tali cariche espresse in *kg*. Da esperienze fatte al poligono del reggimento del genio belga con cariche di polvere ordinaria e con cariche di potenti esplosivi, risulta inoltre che, a parità di peso, tali distanze limiti stanno fra loro nel rapporto di 10 a 9.

Ne consegue che, se per smorzare gli effetti di commozione della granata ordinaria, che ha la carica interna di 0,23 *kg* di polvere nera, occorreva fare la copertura di terra dell'altezza di 1 *m*, tale altezza dovrà elevarsi ad

$$1\,m \times \sqrt[3]{5} \times 0{,}9 = 1{,}54\,m$$

al di sopra dello strato dei fusti, perchè questo resista ancora alla granata-torpedine carica di 1,4 *kg* di potente esplosivo.

La granata-torpedine da campagna francese, che è munita di spoletta a percussione ad effetto ritardato, scoppierà entro le terre, dopo avere percorso entro di esse un tratto di traiettoria più lungo di quello che percorrerebbe una granata ordinaria dello stesso calibro munita di spoletta a percussione semplice. Tuttavia si può prevedere che, al pari di questa, il primo proietto si rialzerà entro le terre e scoppierà sotto la superficie esterna ad una profondità che al più si può ritenere di 0,20 *m*.

L'altezza totale della copertura sarà dunque di 0,25 + 1,54 + 0,20, cioè di 2 *m*.

Se si raddoppia la grossezza del blindamento di legname,

ponendo i fusti dello strato superiore nello stesso senso di quelli dello strato inferiore, il momento resistente del blindamento stesso sarà presso a poco quintuplicato. Sarà dunque possibile in tal caso di avvicinare il blindamento medesimo al punto d'esplosione del proietto di una distanza tale che la pressione che esso dovrà sopportare sia 5 volte più grande di quella cui è sottoposto quando lo strato di terra è grosso 1,54 *m*. Questa distanza si potrà dedurre colla regola ammessa in generale dai minatori, che le pressioni trasmesse dall'esplosione dei fornelli sono in ragione inversa del quadrato delle distanze; in tal modo si otterrà la grossezza di circa 0,70 *m*.

Si è così tratti ad un blindamento dell'altezza totale di $0,25 \times 2 + 0,70 + 0,20$, ossia di 1,50 *m* al più, cioè sempre più basso di 50 *cm* di quello in cui si fa uso di un solo strato di fusti: il difensore, il quale ha interesse a diminuire il rilievo delle sue opere, farà naturalmente uso della copertura meno grossa, ogni qualvolta possa disporre di legname in abbondanza.

Essendo così stata determinata la composizione del blindamento di un ricovero esposto al tiro a percussione dell'artiglieria, resta ancora da cercare la grossezza della terra che deve rimanere avanti alla parete del ricovero esposta al tiro, perchè questa parete non possa esser danneggiata.

È noto che nelle terre l'azione di un fornello da mina si ferma ad una distanza dal fornello stesso eguale al doppio della linea di minor resistenza della mina ordinaria di ugual carica. Poichè la mina ordinaria di carica uguale a quella della granata-torpedine francese nella terra ordinaria del minatore ha una linea di minor resistenza uguale a circa 1,00 *m*, basterà, perchè la parete in questione rimanga fuori della linea d'azione di questa granata, che essa si trovi alla distanza di 2 *m* dal punto d'esplosione del proietto. In altri termini, siccome la penetrazione di questo è di 1 *m* nella sabbia, di 2 *m* in una terra mediamente argillosa, di 4 *m* nell'argilla grassa, bisognerà (non tenendo conto della deviazione in alto della granata entro la terra) che portando, a partire

dal punto colpito, sulla traiettoria supposta prolungata nelle terre, una lunghezza variabile da 3 a 6 *m* (1), secondo la natura delle terre, questa lunghezza sia tutta compresa nel massiccio che la parete considerata presenta al tiro nemico.

I resultati ai quali si è giunti mostrano che l'impiego delle granate-torpedine in campagna renderà più difficile e più lunga che per il passato la costruzione dei ricoveri destinati a resistere al tiro a percussione dell'artiglieria; ma mostrano pure che la composizione di tali ricoveri non richiederà la messa in opera di materiali diversi da quelli ordinariamente impiegati sul campo di battaglia.

È sorta la domanda se, a motivo della importanza relativa della carica interna delle granate-torpedine, tali proietti possono essere adoprati vantaggiosamente per la distruzione delle difese accessorie.

Per ciò che concerne le abbattute, l'effetto delle granate-torpedine sarà superiore a quello delle granate ordinarie, soltanto quando esse scoppieranno a contatto di grossi rami, ciò che avverrà unicamente per caso. Fuori di questo caso, l'azione distruttiva dell'uno e dell'altro proietto sarà sensibilmente la stessa; saranno spezzati dei rami, ma i rami che resteranno a posto costituiranno quasi sempre un ostacolo serio, la cui distruzione completa richiederà ancora un gran numero di colpi.

Il tiro diretto di demolizione contro le reti di filo di ferro sarà ancora sottoposto, come per le granate ordinarie, alla condizione di colpire i picchetti o di scoppiare in corrispondenza di essi, condizione che non si verificherà che per caso. Si sarebbe forse tentati di credere che, impiegando un tiro molto curvo (2) in modo che i proietti penetrino nel terreno, si potrebbe produrre una serie di

(1) Sono queste le minime grossezze da darsi, in corrispondenza del ciglio, ai parapetti esposti al tiro a percussione.

(2) È da notarsi che un tal resultato non si potrà ottenere facilmente coi cannoni da campagna.

imbuti, che scalzino i picchetti, e per conseguenza sconvolgono il reticolato. Ma, tenendo conto delle dimensioni dell'imbuto che può esser prodotto nel terreno dalla granata-torpedine da campagna, il calcolo mostra che, per sconvolgere completamente un reticolato di filo di ferro della profondità di 10 *m,* bisognerebbe sparare almeno 13 granate per metro lineare della breccia che si vuole aprire, e ciò nel caso di un tiro eseguito in un poligono, dalla distanza di 1500 *m*, nell'ipotesi che il bersaglio sia perfettamente visibile.

Quanto sopra è evidentemente applicabile alle buche da lupo, ai piccoli paletti, ecc.

Si giunse così a questa conclusione che « non si potrebbe sperar molto nella granata-torpedine contro le difese accessorie, non perchè il mezzo di distruzione sia mediocre, ma perchè il bersaglio richiede l'impiego di un numero di proietti che il munizionamento delle batterie non è in grado di provvedere (1) ».

Non bisogna neppure credere che l'effetto di una granata-torpedine su di un muro sottile debba essere molto più considerevole di quello d'una granata ordinaria. Infatti, a motivo del tempo necessario perchè la spoletta funzioni e perchè abbia luogo l'accensione della carica interna, molto spesso la granata-torpedine scoppierà, come la granata ordinaria, dopo di avere attraversato la muratura; e, dal punto di vista della demolizione dell'ostacolo, non si sarà fatto alcun guadagno.

Non avverrà lo stesso per un muro abbastanza grosso, giacchè in esso lo scoppio del proietto avverrà entro la muratura; l'effetto di commozione prodotto dalla granata-torpediue sarà enorme e per far cadere il muro occorrerà un numero di colpi molto minore che colla granata ordinaria. Tuttavia, se la distanza di tiro è considerevole e se il bersaglio da colpirsi è piccolo, non si deve tralasciare di

(1) Colonnello Langlois.

tener presente che, a motivo della poca giustezza di tiro relativa al tiro delle granate allungate, questo resultato non sarà ottenuto che col consumo di un grandissimo numero di proietti.

Se l'obbiettivo del tiro è un fabbricato o gruppo di fabbricati i cui muri sono ripartiti su d'una certa profondità, l'azione della granata-torpedine come quella della granata ordinaria si arresterà al margine, giacchè l'incontro col primo muro ne determina l'esplosione. « Sperare la distruzione di una località di questa specie sarebbe pure follia; tutte le granate torpedine d'un corpo d'armata non basterebbero a tale scopo (1) ».

E qui termineremo lo studio degli effetti delle granate-torpedine sulle opere del campo di battaglia, e passeremo ad esaminare le condizioni speciali, nelle quali vengono a trovarsi i difensori di queste opere per effetto dell'impiego di questi nuovi mezzi di offesa.

Studiamo dapprima ciò che avviene quando scoppia una granata-torpedine.

Il potente esplosivo, che forma la carica interna di questo proietto, avendo una forza esplosiva considerevole, produce un vero sminuzzamento della granata; il numero delle scheggie sarà grandissimo, e ve ne saranno di quelle le cui dimensioni non oltrepasseranno qualche millimetro. Ogni piccola scheggia, quantunque lanciata con velocità notevolissima, vedrà, a causa della sua massa insignificante, decrescere molto rapidamente la sua azione micidiale. Mancano completamente informazioni precise sull'ampiezza della zona, in cui tali scheggie sono ancora capaci di mettere un uomo fuori di combattimento. Tale ampiezza, secondo gli uni, sarà di 10 a 15 *m* al più; secondo altri potrà essere di 75 *m*. In ogni caso sarà molto minore che per le granate ordinarie

---

(1) Colonnello Langlois.

e gli shrapnels, in modo che, come azione in profondità questi ultimi proietti sono superiori alle granate-torpedine. Invece, per la granata-torpedine sarà enorme la densità dei punti colpiti; essa non metterà fuori di combattimento un gran numero d'uomini, ma quelli che saranno vicini al punto di scoppio saranno crivellati da una grandine di piccoli proietti.

Poichè le pareti della granata-torpedine offrono molto minor resistenza del fondo (il quale è poi, a sua volta, meno grosso dell'ogiva), l'azione esplosiva della carica interna si esercita molto più energicamente in senso laterale che indietro, più energicamente indietro che in avanti. Ne risulta che il complesso delle scheggie di una granata-torpedine *immobile*, che scoppi un po' al di sopra del suolo, formerebbe sul terreno un'ellisse allungata il cui asse maggiore sarebbe perpendicolare al piano di tiro.

Per il proietto in movimento non è più lo stesso cosa: le sole scheggie dell'ogiva sono lanciate in avanti con velocità grandissima secondo la tangente alla traiettoria; quelle del fondo sono lanciate indietro con velocità uguale alla differenza fra la velocità impressa dalla carica di scoppio e la velocità restante del proietto; quanto alle scheggie delle pareti laterali esse sono proiettate secondo un cono di rivoluzione, le cui generatrici fanno colla tangente alla traiettoria un angolo di circa 65° per il tiro a 2500 *m*, un angolo un po' minore per il tiro a distanze inferiori ed un angolo un po' più grande per il tiro a distanze superiori (1). Per esser più esatti, le scheggie delle pareti laterali della granata sono comprese fra il cono sopra indicato ed un altro cono, la cui apertura ha alcuni gradi di meno.

Ciò posto, è facile rendersi conto degli effetti delle granate-torpedine sulle truppe che occupano un trinceramento campale.

(1) Questi dati si riferiscono alla granata-torpedine da campagna tedesca.

Prendiamo dapprima in esame il caso del tiro a percussione.

Ogni granata-torpedine, che cadrà al di qua del pendìo, non avrà azione contro i difensori che colle scheggie lanciate in avanti al momento dell'esplosione, e l'effetto prodotto non sarà più micidiale di quello della granata ordinaria sparata in uguali condizioni.

Ma una granata-torpedine, che, dopo aver colpito il pendìo, rimbalzi, si risollevi e scoppi al di sopra della trincea occupata dai difensori, lancerà, nel modo che si è veduto, delle schegge in avanti ed indietro secondo la nuova traiettoria, e così pure ne lancerà lateralmente secondo un cono le cui generatrici formeranno con detta traiettoria un angolo maggiore di 65°, giacchè la velocità del proietto è stata diminuita per effetto del suo incontro col parapetto. Le scheggie lanciate in avanti ed indietro non saranno pericolose per i difensori; ma non sarà lo stesso per quelli delle pareti laterali, che giungeranno nella trincea con un' inclinazione superiore a quella di $^{2}/_{1}$.

Finalmente, se il proietto cade e scoppia al di là ed assai vicino al parapetto, le scheggie lanciate in avanti e lateralmente non produrranno alcun effetto sui difensori; ma per essi riusciranno tanto più pericolose le scheggie proiettate indietro quanto più la velocità della granata sarà stata diminuita per l'incontro del proietto col terreno.

In questi due ultimi casi il parapetto sarà impotente a sottrarre i difensori all' azione del proietto. Vi è soltanto da osservare che, per operare in tali condizioni, la granata-torpedine dovrà cadere in una zona molto ristretta, che il $^{0}/_{0}$ dei colpi utili sarà probabilmente molto piccolo, e che, per produrre un resultato alquanto importante, occorrerà un gran numero di munizioni.

Comunque sia, il difensore non potrà preservarsi dagli effetti di un tiro eseguito in simili condizioni che tenendosi sotto ricoveri, la cui copertura, se non è esposta al tiro a percussione, sarà del genere di quella a prova delle pallette

degli shrapnels (1). Tali ricoveri, per ogni evenienza, debbono esser chiusi dal lato opposto al tiro con intelaiature di tavoloni della grossezza di circa 0,10 *m*, o con semplici fusti inclinati, che si fanno cadere in fuori al momento di uscire dal ricovero.

A rigore basterebbe coprire l'ingresso del ricovero con un paradosso di piccola grossezza, il quale al più avesse l'altezza di 0,50 *m*, che è quella a cui di massima i proietti a percussione scoppiano sopra il suolo dopo aver rimbalzato. Ciò mostra quanto sia vantaggioso, nella costruzione di una ridotta, di far servire il parapetto della fronte di gola da paradosso alle faccie, scavando una sola trincea interna per le due fronti (fig. 5ª) (2).

Nel caso del tiro a tempo, la difesa non si trova in migliori condizioni.

Alla distanza di 2500 *m*, col cannone da 9 *cm* tedesco si ha un angolo di caduta di 9°. Nel momento dello scoppio, le scheggie del fondo e dell'ogiva saranno, come si è visto, proiettate secondo questa inclinazione, le prime indietro ed in alto, le seconde in avanti ed in basso. Soltanto queste ultime potranno essere utili, ma unicamente contro truppe ammassate a distanza conveniente dal punto di scoppio. Quanto alle scheggie della parte cilindrica della granata, esse saranno limitate lateralmente da una superficie conica, di cui è già stata indicata l'apertura, e di cui la generatrice più bassa farà coll'orizzontale un angolo di $65°+9°=74°$, cioè i colpi più inclinati giungeranno sul difensore con una

---

(1) Secondo la recente istruzione sui lavori campali dell'esercito germanico, tale copertura può esser formata con travicelli di 0,15 *m* di squadratura, collocati ad 1 *m* d'intervallo, sui quali si chioda uno strato di tavole della grossezza totale di 0,10 *m*. Anche con uno strato di fusti del diametro di 0,15 a 0,20 *m* posti a contatto si otterrebbe lo stesso scopo

(2) Una ridotta simile non sarebbe dunque altro che una trincea ordinaria con doppio parapetto, le cui ali sarebbero ripiegate indietro per fornire fuochi di fiancheggiamento.

inclinazione di 3,5/1 circa. Non è necessario di dire che in tali condizioni, il defilamento del difensore per mezzo di una massa coprente è impossibile.

Ma conviene esaminare più attentamente questo caso che sembra ponga la fortificazione campale in condizioni disastrose.

Sia M N (fig. 2ª) un difensore coperto da un parapetto. Se conduciamo la retta M P tangente alla massa coprente e la retta MQ inclinata a 74° sull'orizzonte, e se dal punto M come centro descriviamo l'arco P Q con raggio uguale alla zona d'efficacia micidiale delle scheggie della granata-torpedine (75 *m* al più), si comprenderà facilmente che ogni proietto che scoppia fuori del settore M P Q non produrrà alcun effetto su M N. Questo settore ha certamente una capacità assai grande perchè non sia difficile di fare scoppiare una granata nel suo interno e di ottenere con un tiro progressivo, con numero molto grande di colpi utili. Ma è però da notarsi che questi colpi non saranno egualmente pericolosi per il difensore.

La fig. 1ª rappresenta in elevazione l'intersezione col piano di tiro del fascio di scheggie formate dallo scoppio del proietto, ed in pianta l'intersezione di questo fascio col terreno.

Si vede che, soltanto nel caso che la trincea occupi la posizione A B, il difensore sarà colpito da scheggie che arrivino coll'inclinazione del 3,5 1. Se la trincea fosse in E F, essa non sarebbe colpita che dalle scheggie dell'ogiva le quali giungerebbero sotto un'inclinazione più grande dell'angolo di caduta del proietto, e sarebbero quindi più pericolose. Una trincea che fosse costruita in corrispondenza di G H riceverebbe le scheggie obliquamente, secondo due striscie strette e coll'inclinazione di circa $^1/_5$ ed inoltre la trincea corrisponderebbe al limite della zona d'efficacia micidiale delle scheggie. Tra le posizioni E F e G H, la trincea non andrebbe soggetta ad esser colpita in alcun modo. Finalmente, in posizioni comprese fra A B e G H, la trincea sarebbe colpita da scheggie micidiali sotto un angolo tanto più grande, quanto più andasse avvicinandosi alla posizione A B.

Da ciò si vede che, per dare al tiro a tempo della granata-torpedine tutta la sua efficacia, bisogna che lo scoppio del proietto abbia luogo molto vicino al bersaglio.

Tale condizione limita molto il numero dei colpi realmente pericolosi per il difensore, i quali scoppieranno nel settore di cui si è parlato più sopra, e si può concluderne che l'attacco non potrà ottenere coll'impiego delle granate-torpedine resultati realmente importanti, se non lanciando un numero relativamente considerevole di questi proietti.

Comunque sia, siccome il tiro a granata-torpedine costituisce un mezzo più efficace del tiro a shrapnel per giungere a colpire un uomo riparato dietro un parapetto, lo attacco non mancherà di ricorrervi, e, durante il periodo di preparazione dell'assalto per parte dell'artiglieria, obbligherà il difensore a rimanere sotto i ricoveri, di cui si è già riconosciuta la necessità nel caso del tiro a percussione (1).

Ma la superiorità della granata-torpedine sulla granata ordinaria si manifesta sopratutto quando si tratta di colpire i difensori di un muro o di un fabbricato. La granata-torpedine, dopo di esser passata attraverso ad un muro, proietterà in ogni direzione, tanto indietro quanto lateralmente ed in avanti, dei minuti frammenti che quasi tutti saranno micidiali. Nel caso del tiro contro un fabbricato, lo scoppio di una granata-torpedine in una camera sarà terribile per tutti coloro che la occupano, tanto per l'effetto materiale prodotto dal numero dei piccoli proietti lanciati violentemente in tutte le direzioni, quanto per lo effetto morale dipendente da una forte esplosione in uno spazio ristrettissimo e chiuso.

Qui termineremo lo studio degli effetti delle granate-torpedine sulle opere del campo di battaglia e sui loro di-

(1) Sarà pure vantaggioso costruire tali ricoveri fuori ed in prossimità delle opere; a queste potranno esser collegate, in caso di bisogno, mediante trincee di comunicazione.

fensori, ed imprenderemo lo studio di un nuovo mezzo di offesa, che sembra debba aumentare considerevolmente la azione dell'artiglieria sulla fortificazione improvvisata, cioè del mortaio da campagna.

III.

Si è veduto che se le granate-torpedine rendono illusorio il riparo formato da un parapetto campale, si può tuttavia, quando si disponga di tempo sufficiente e di materiali convenienti, creare sul campo di battaglia ricoveri di costruzione relativamente semplice, che saranno alla prova di tali proietti. Soltanto granate di *grosso calibro*, che arrivino sotto grandi angoli di caduta e che contengano una forte carica di scoppio, avranno ragione della resistenza di tali blindamenti, e per garantire la sicurezza delle truppe, potranno richiedere che si mettano in opera mezzi, i quali non sempre si troveranno a portata del difensore.

Si è quindi condotti all'impiego, sul campo di battaglia, di *mortai* o di *obici* di calibro superiore a quello dei pezzi da campagna adoprati fino ad oggi.

I vantaggi che l'attacco ritrarrà dall'impiego di pezzi di tale specie si possono riassumere come segue:

1° il tiro arcato dei mortai da campagna permetterà all'artiglieria di battere le opere fino al momento dell'assalto, senza pericolo di colpire le truppe attaccanti (si vedrà più sotto che, in realtà, tale vantaggio si riduce a ben poco);

2° la violenza dell'esplosione della granata produrrà un effetto morale considerevole sui difensori;

3° l'aggiustamento sarà reso più facile a motivo della grande quantità di fumo prodotta dallo scoppio del proietto, ciò che agevola l'osservazione;

4° gli effetti di mina nelle terre, a motivo della grande carica interna del proietto, saranno così forti da sconvolgere

le opere campali e da distruggere i ricoveri, la cui resistenza era sufficiente contro il tiro delle granate-torpedine;

5° gli shrapnels lanciati da un mortaio giungeranno sotto un grande angolo di caduta, e con velocità relativamente piccola, ciò che avrà per effetto di aumentare in modo tale l'apertura del cono di dispersione delle pallette (od almeno di quelle della falda inferiore del cono stesso), che il riparo del parapetto campale diverrà nullo per il difensore, come nel caso del tiro a granata-torpedine.

A tali vantaggi si oppongono i seguenti inconvenienti:

1° la dispersione media dei punti di scoppio degli shrapnels lanciati dai mortai è più grande che nel tiro di lancio, e per la minore esattezza del tiro arcato, e per i maggiori errori nella durata di combustione della miccia delle spolette; e tale dispersione, per la piccola larghezza del fascio, ha una influenza molto sensibile sui resultati del tiro; per conseguenza le condizioni di efficacia dello shrapnel del mortaio saranno in generale difficili a realizzarsi e ad ogni modo richiederanno una osservazione perfetta dei punti di scoppio;

2° a motivo degli errori che sono da temersi nella durata di combustione della miccia delle spolette, sarà molto pericoloso d'impiegare troppo vicino alle truppe il tiro a tempo dei mortai; nell'attacco dei trinceramenti, questo tiro dovrà cessare per tempo ed essere sostituito col tiro a percussione, che è poco efficace contro i difensori;

3° l'aggiustamento del tiro dei mortai è più lungo, a causa della durata relativamente considerevole della traiettoria dei proietti;

4° finalmente, a motivo del peso del proietto da impiegarsi, il munizionamento dei mortai non potrà essere che piccolo (1).

---

(1) Oltre agli inconvenienti segnalati dall'autore, ci sembra non siano da trascurarsi quelli derivanti dalla maggiore complicazione del materiale, e dalla maggiore difficoltà del rifornimento delle munizioni.

(*Nota del T.*).

Checchè ne sia di questi vantaggi e di questi inconvenienti, bisogna ritenere che in avvenire, nell'ordinamento delle posizioni difensive, occorre tener conto dell'impiego di questi mezzi di offesa per parte dell'artiglieria dell'attacco.

La Russia ha preceduto le altre potenze europee negli studi relativi alla creazione di questo nuovo materiale: essa dispone presentemente di 3 reggimenti di batterie di mortai da campagna completamente organizzati. In Austria, in Germania, e, a quanto sembra, in Francia, si è ancora, a questo riguardo nel periodo degli esperimenti; ma tutto fa supporre che la questione sarà fra breve risoluta nello stesso senso che in Russia (1).

Il mortaio russo (2), incavalcato su d'un affusto speciale dovuto al generale Engelhardt è del calibro di 15 *cm*, e spara 2 specie di proietti, ambedue del peso di circa 30 *kg*, e cioè una granata-torpedine a pareti sottili d'acciaio, lunga 3 calibri, e contenente una carica di 5,700 *kg* di polvere ordinaria, ed uno shrapnel a diaframma, pure d'acciaio contenente 610 pallette e munito di spoletta a doppio effetto. La gittata massima di questo mortaio è di 3200 *m*.

Da esperienze fatte a Kiev nel 1890 resulta:

1° che il tiro a shrapnel di questo mortaio è straordinariamente micidiale per truppe riparate dietro un parapetto campale, quando non siano coperte da convenienti blindamenti;

2° che il tiro a percussione, poco efficace contro il personale, sconvolge le opere, senza però distruggere completamente il riparo che formavano per il difensore.

Sono ben questi gli effetti che si attendono dal tiro dei mortai; ma non bisogna perder di vista che sono stati ottenuti, in un tiro di poligono, contro trinceramenti visibili

(1) Questa è un'idea dell'autore, ma nulla fa supporre che presso queste nazioni si sia prossimi a decisioni di tale natura.

(*Nota del T.*).

(2) Vedi *Rivista*, anno 1892, vol. I, pag. 301.

da lontano, cioè in condizioni molto più favorevoli che sul campo di battaglia.

Mancano informazioni precise sulla resistenza dei ricoveri campali al tiro dei mortai russi; ma si potrà farsi una idea del modo come dovranno essere costituiti i blindamenti, ragionando come segue.

Siccome la granata del mortaio da campagna russo scoppia nelle terre ad una profondità che può raggiungere i 2 *m* (1), così la grossezza della terra che si deve mettere sopra il ricovero resulterà di due parti, e cioè di uno strato grosso 2 *m* per fermare il proietto in movimento, e di un altro strato, di grossezza sufficiente per smorzare gli effetti sotterranei prodotti dallo scoppio della carica interna di 5,700 *kg* di polvere ordinaria della granata, affinchè il cielo del ricovero non venga danneggiato.

Ora riferendosi agli effetti noti delle mine, è facile di provare che una carica di 5,700 *kg* di polvere ordinaria può esplodere nelle terre ad un'altezza di circa 1,60 *m* al di sopra di una copertura formata da uno strato di fusti posti a contatto, del diametro di 0,25 *m* e della tratta di 2 *m*, senza produrre su di essa alcun effetto di distruzione.

Rendendo 3 volte maggiore la grossezza della copertura col disporvi al disopra e nello stesso senso due altri strati di fusti, il momento resistente del nuovo blindamento diverrà 11 volte più grande di quello corrispondente al blindamento primitivo. Applicando ora la proprietà che nelle mine l'intensità degli effetti di compressione è in ragione inversa del quadrato delle distanze, si potrà senza nuocere alla solidità del ricovero, disporre il letto superiore del blindamento ad una profondità di circa $\frac{1,60}{\sqrt{11}} = 0,50$ *m* sotto il punto d'esplosione del proietto.

Riassumendo, per resistere al tiro del mortaio da cam-

(1) Profondità calcolata in ragione delle dimensioni degli imbuti, che lo scoppio di queste granate produce nelle terre.

pagna, il blindamento dei ricoveri dovrà comporsi di 3 strati di fusti del diametro di 0,25 *m*, e della tratta di 2 *m*, coperti da 2,00 + 0,50 = 2,50 *m* di terra.

Da questo resultato si concluderà che, se per ripararsi dal tiro a tempo dei mortai non è necessario di ricorrere a mezzi diversi da quelli relativamente semplici, impiegati contro il tiro a tempo delle granate-torpedine dei cannoni da campagna, invece il tiro a percussione dei mortai stessi, *ogni volta che potrà essere impiegato con efficacia* sul campo di battaglia, renderà necessaria la costruzione di ricoveri che esigono lavori di terra relativamente considerevoli, e l'impiego di una quantità notevole di legname, che la difesa non avrà sempre a sua disposizione.

IV.

L'obbligo, che ha il difensore di supplire all'insufficienza dei trinceramenti esposti ai tiri efficaci all'artiglieria, costruendo ricoveri numerosi (la cui resistenza, in certi casi deve essere superiore a quella che prima era sufficiente) non cessa di essere imbarazzante, quando si pensi ai mezzi limitati di cui si dispone in campagna, e sembra debba togliere alla fortificazione del campo di battaglia il carattere speditivo che si era potuto assegnarle.

Ma non è possibile al difensore di prendere disposizioni tali che l'artiglieria dell'attacco non possa aggiustare il suo tiro, sicchè, anche se si vale dei nuovi mezzi d'offesa, non produca che effetti insignificanti?

Non vi può esser dubbio nel dare una risposta affermativa a tale domanda, quando però le posizioni occupate dal difensore siano state scelte in guisa che non possano esser viste dall'artiglieria dell'attacco, senza che questa si avvicini a buona portata del fucile della difesa. Tale sarebbe il caso di una posizione organizzata in una depressione di terreno, a poche centinaia di metri da un ciglio coprente.

In simili condizioni, l'attacco, costretto a ripartire *a caso*, il suo tiro in tutta la zona che suppone occupata dalla difesa, dovrà rinunziare non soltanto ad ogni specie di tiro a percussione, ma anche al tiro a tempo con granate-torpedine, il cui impiego, come si è visto, richiede nell'aggiustamento una precisione impossibile ad ottenersi nel caso che si considera.

Il solo proietto, che l'attacco può allora utilizzare con qualche successo, è lo shrapnel ordinario, rispetto al quale la difesa si troverà in condizioni più o meno vantaggiose, secondo che sarà lanciato da cannoni o da mortai da campagna.

Nel primo caso basterà che il difensore si tenga addossato al parapetto dei suoi trinceramenti per esser sottratto agli effetti del tiro. Nel secondo caso dei blindamenti leggieri di facile costruzione daranno sicurezza completa alle truppe della difesa.

Ma i trinceramenti non saranno sempre costruiti in posizioni simili a quelle indicate. È dunque necessario di esaminare anche il caso in cui le posizioni stesse siano vedute dalle distanze, da cui il fuoco d'artiglieria sviluppa tutta la sua efficacia.

Si è già detto che, affinchè il difensore fruisca dei vantaggi della polvere senza fumo, bisogna celare i trinceramenti al nemico, diminuendo il loro rilievo e facendo uso di tutti gli artifici adatti a mascherare i lavori ed a confonderli col terreno circostante.

È qui che sta la soluzione cercata per sottrarre il difensore agli effetti più pericolosi dei nuovi mezzi d'offesa, anche quando occupa una posizione visibile da lontano. Infatti quale efficacia potrebbe avere il tiro di un'artiglieria contro opere che essa vede poco o che non vede affatto, anche a distanze approssimate? Siccome, nel caso di una posizione coperta con maschere, nulla le permetterà di aggiustare il suo tiro, per la mancanza di punti di riferimento, così tale artiglieria sarà costretta ad eseguire un tiro a tempo poco preciso, e soltanto nell'ultima parte della lotta potrà tutto

al più avere informazioni più esatte dalla fanteria dell'attacco. Ma anche allora dovrà operare colla più grande prudenza per non colpire le truppe cui è commesso l'assalto. Le condizioni di sicurezza della difesa saranno perciò le medesime che nel caso di una posizione organizzata come fu detto più sopra, cioè retrostante e disposta dal basso all'alto rispetto ad un ciglio coprente.

Malgrado queste conclusioni sarà forse difficile di non dar più forti altezze ai trinceramenti campali importanti. Tuttavia è da notarsi che l'altezza ha poca influenza in ciò che concerne l'azione delle opere campali sul terreno esterno: è sopra tutto con un tracciato giudizioso, colla scelta conveniente della posizione da darsi ai trinceramenti che si procura a questi un campo di tiro di conveniente ampiezza.

In passato, coi fucili ad avancarica, il difensore faceva assegnamento sopra tutto sull'ostacolo formato dal fosso per arrestare l'assalitore, quand'esso aveva talmente progredito che il difensore non aveva più il tempo di ricaricare. Ne risultava che il fosso, a cui si davano dimensioni considerevoli, forniva abbondantemente le terre per il parapetto, che allora raggiungeva un'altezza notevole. Successivamente si fece maggiore assegnamento sulle difese accessorie per arrestare il nemico sotto il fuoco dei difensori, il quale veniva eseguito con una celerità incomparabilmente più grande.

Dopo di allora il fosso ha perduto gran parte della sua importanza, ma la trincea interna, profilata per proteggere i difensori contro i tiri inclinati fino ad $^1/_3$, è stata approfondita, e la massa di terra proveniente dal suo scavo ha pure condotto all'impiego di parapetti relativamente alti.

I parapetti così alti non sono dunque stati determinati per assicurare un'azione conveniente dei trinceramenti sul terreno esterno, e nulla impedisce di adottare per tutte le opere del campo di battaglia un'altezza molto ridotta, quale è quella rappresentata dalle fig. 2ª, 4ª e 5ª.

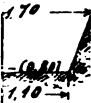
Naturalmente, siccome allora i trinceramenti perdono ogni valore come ostacolo, si dovrà più di prima ricorrere allo

impiego delle difese accessorie per difendere gli accessi delle opere campali e sopra tutto di quelle che formano punti di appoggio. Ed a questo proposito è bene rammentare quanto già è stato detto, che cioè la scelta e la costruzione di tali difese dovrà essere accurata. È noto infatti che sono disposte ad una distanza di 30 a 50 *m* sul dinanzi delle opere. Se dunque sono visibili da lontano, esse manifesteranno all'artiglieria nemica la situazione dei lavori della difesa, e le precauzioni, prese per occultare questi ultimi, diverranno assolutamente inutili.

LLA I

Fig. 2

i trince

di trinc

BREVI CONSIDERAZIONI E PROPOSTE

CIRCA

L'ISTRUZIONE SULLA PRESA DI POSIZIONE

PER LE BATTERIE DELL'ARTIGLIERIA DA CAMPAGNA

L'esercito è fatto per la guerra: è questo il primo pensiero d'ogni buon soldato, per il quale deve palpitare il suo cuore e sentire entusiasmo la sua anima.

Nulla ci deve distrarre da questo scopo. I nostri studî, i nostri esercizi, le nostre abitudini devono essere tali da perfezionarci sempre più per il momento solenne, per l'ora del combattimento.

Egli è certo che a questo principio s'informa l'indirizzo dato alla educazione militare, alla preparazione dell'esercito alla guerra. Ed è perciò che vedemmo abbandonate molte vecchie teorie, molte abitudini di caserma, e vediamo sempre modificarsi i regolamenti e le istruzioni militari, in modo che la loro applicazione in pace sia, per quanto è possibile, quella stessa che sarà davanti al nemico.

Ed anche lo stato d'animo del soldato innanzi al nemico deve fermare l'attenzione, direi anzi la preoccupazione, di chi ha il difficile còmpito di stabilire le operazioni, gli atti pratici da svolgersi in guerra.

Egli è d'uopo pertanto tener conto della natura umana: chè, se la educazione militare, l'alto sentimento del proprio

dovere, l'affetto alla Patria, al Re fanno dell'ufficiale l'ottimo elemento dirigente, e del soldato l'ottimo elemento obbediente, nel preparare questi elementi al combattimento, si deve tener conto della sovraeccitazione che potrebbe anche di troppo entusiasmarli al momento dell'azione. Studiamoci perciò di rendere ad essi piane, facili, abituali quelle operazioni, nelle quali si prevede che il troppo ardore potrebbe avere men buone conseguenze.

Sotto questo punto di vista intendo parlare qui della presa di posizione dell'artiglieria da campagna.

V'è il nemico! la batteria, la brigata fra poco prenderà posizione e aprirà il fuoco! Questo annuncio, farà battere più forte il cuore agli ufficiali, ed ai soldati: un sorriso di speranza risplenderà sul volto di tutti, una fiera emozione serpeggerà per gli animi. Guai se allora l'ardore di fare il proprio dovere dovesse accecarli per un istante!

La nostra istruzione sulla scuola di posizione nulla lascia d'impreveduto e detta le più saggie norme affinchè la batteria o la brigata si prepari, come deve, per portarsi ad occupare la posizione dalla quale dovrà aprire il fuoco contro il nemico. Tutte le disposizioni circa la scelta della posizione e i consigli pratici per occuparla nel modo più conveniente sono mirabilmente esposti, così che il comandante dell'artiglieria ed i comandanti in sott'ordine hanno facilitato il loro còmpito.

Ciò è vero; ma a me pare che il momento supremo, quello cioè nel quale la batteria sta per giungere e giunge nella posizione, non sia così studiato, così preparato, così facilitato, da rendere il movimento dei suoi pezzi sicuro, semplice, naturale, invariabile. A me sembra che i due indicanti gli estremi della posizione non siano sufficienti, che i pezzi vadano fra essi con incertezza e preoccupazione, e che il sistema di tracciamento della direzione di tiro con paline e sciabole non sia affatto pratico perchè, o per il terreno o per la scarsità dei mezzi, non riuscirà generalmente ben

visibile, nè potrà mai avere tale sviluppo da servire per tutte tre le sezioni.

Nel giungere in posizione, la batteria, generalmente, viene a scoprire la posizione stessa pochi metri prima di sistemarvisi.

Parlo dei nostri terreni ove dalla posizione d'aspetto giammai si vede la posizione di combattimento, alla quale la batteria arriva con quella formazione che il terreno le avrà permesso e possibilmente a celere andatura.

Ora, avviene egli sempre che i vari pezzi occupino regolarmente la fronte stabilita dai due indicanti, e che per prendere la direzione del bersaglio basti il tracciamento della direzione stessa fatto con sciabole e paline?

Pur troppo il più delle volte occorre che il comandante la batteria, coadiuvato dal furiere che ha al seguito, dia avvertimenti, faccia cenni e corra innanzi alla fronte perchè i pezzi riescano disposti nel miglior modo possibile. Siamo avanti al nemico, lo abbiamo detto; l'autorità imponente del capitano basterà certo a far sì che non avvengano confusioni, ma il lavoro del capitano dovrebbe essere molto più calmo in quel momento. Esso dovrebbe rimanere fermo, di fianco alla posizione e vedere la batteria occuparla secondo le sue intenzioni, ma senza il suo intervento diretto.

È questo che io ritengo necessario, anzi indispensabile.

Quando il capitano ha riconosciuto la posizione, deve avere lasciato in essa traccia della sua direzione, del suo spirito, così che i pezzi, arrivando, si sentano trascinati al loro posto come per impulso naturale, con tale sicurezza come se si trattasse per essi di posizione già conosciuta.

Come ho detto, l'ardore di fare il proprio dovere, di farlo presto, di farlo bene, potrebbe in simile contingenza fare sì che, per un errore di un capo-sezione, di un capo-pezzo, di un conducente, tutta la batteria rimanga mal situata, e si perda qualche minuto di tempo prezioso.

Nel momento che la testa di colonna arriva sul largo, sul-

l'altura, ove i due indicanti segnano gli estremi della posizione, non è facile ai capi-sezione, ai capi-pezzo, appena li scorgano, dividersi l'intervallo che è fra loro, ed avviene il più delle volte che questi intervalli riescono o eccessivamente larghi, o eccessivamente stretti verso un'ala della batteria, col difetto contrario all'ala opposta. Il primo pezzo che arriva alla posizione andrà presso l'indicante estremo, l'ultimo pezzo presso l'altro indicante; ma i pezzi intermedi dovranno con troppa preoccupazione guardare a destra ed a sinistra, e per essi sarà sempre difficile il regolarsi sugli indicanti stessi. Non parlo poi della direzione del tiro tracciata con piccoli segnali avanti alla posizione, i quali, ritengo, giammai potranno servire di guida a far porre i pezzi in direzione del bersaglio, sia perchè essendo troppo piccoli vengono facilmente coperti dalle irregolarità del terreno, sia perchè non sempre potranno situarsi a distanza sufficiente avanti la batteria, in modo da servire anche per i pezzi estremi.

Se il secondo e il terzo pezzo che arrivano sulla linea oltrepassano di pochi metri la linea degli indicanti, essi, senza volerlo, tracceranno una nuova base che darà alla batteria una fronte affatto differente da quella voluta dal capitano, il quale non potrà subito designare alla batteria il punto da battere (come dovrebbe fare immediatamente), ma invece dovrà accorrere e occuparsi a correggere lo spostamento avvenuto, e ciò con quale turbamento del capitano stesso e con quale perdita di tempo si può facilmente immaginare.

Proporrei pertanto che si ovviasse a questo inconveniente con tale mezzo che garantisca al comandante la batteria la base della fronte delle sue bocche da fuoco.

Siano tre gli indicanti: ognuno di essi segni il centro di una sezione. Segnato il centro di ciascuna sezione, ogni singolo pezzo, all' apparire della posizione, sull' orizzonte vedrà a prima vista quale sia il posto che gli compete.

Un indicante per ogni sezione equivale quasi ad un indi-

cante per ciascun pezzo, e ciascun pezzo può recarsi ad occupare il suo posto indipendentemente dagli altri. Infatti i pezzi di ciascuna sezione, o simultaneamente, o successivamente, giungendo sulla posizione, se gli intervalli sono regolamentari, sapranno che il loro posto è per uno di essi a destra, per l'altro a sinistra del rispettivo indicante, con intervallo da questo da 8 a 10 *m*. Se gli intervalli devono essere ridotti e gli indicanti sono più serrati fra loro, i pezzi si recheranno a 4, a 5 o a 6 *m* dal rispettivo indicante, a seconda dell'ordine ricevuto preventivamente.

Così il loro posto è stabilito; all'altezza del rispettivo indicante ciascun pezzo, senza preoccuparsi degli altri, sarà al suo posto: tutti certamente si troveranno sulla stessa linea, ad intervalli, se non perfettamente eguali, certo non molto differenti e non mai con addossamento od allargamento eccessivo; e il comandante la batteria avrà la certezza che essa si situerà, senz'altro, secondo le sue intenzioni, e potrà con calma veder compiersi l'operazione, mentre esso, non perdendo di vista il bersaglio, si preparerà a comandare il fuoco.

Da quanto ho detto appare come io mi riferisca al caso più frequente che si presenta alle batterie; cioè che esse vedano quale sia la posizione da occupare solo nel momento in cui sono per giungere in essa e, per l'andatura accelerata, per le difficoltà del terreno e per il conseguente ritardo di manovra, non si possa dare ad esse indicazioni ed ordini, mentre è necessario che ciascun pezzo sappia subito dove dirigersi.

Questo genere di posizione è quello al quale dobbiamo prepararci, perchè è quello che presenta vera difficoltà, è quello che nei nostri terreni più comunemente s'incontra, ed è quello infine che si presenterà nel passare da una posizione all'altra durante il combattimento, allorchè il comandante precede la batteria con la massima celerità, ed urge di determinar la posizione in brevissimo tempo, mentre la batteria sta per arrivarvi.

Imperocchè in quali manovre ci occorse mai di poter avanzare con la batteria in battaglia, o per lo meno in modo da vedere da lungi la posizione da occupare? Ciò avviene nella campagna romana, nelle pianure di Pordenone ed in quelle località soltanto ove generalmente si svolgono le manovre di schiera per la cavalleria. Ma in questi terreni non occorre alcun preparativo per precisare la posizione, perchè in essi le batterie si manovrano a comando, e qualche segnale di sciabola del loro comandante basterà a spostarle, a modificarne la direzione, a lanciarle al galoppo, ad arrestarle.

Come ho detto, noi dobbiamo sopra ogni cosa adoprarci a che le batterie si abituino ad occupare, bene ordinate, quelle posizioni che presentano difficoltà di accesso e che si scoprono soltanto all'ultimo momento. Generalmente si accede ad esse per strade anguste o rampe ripidissime, o terreno lavorato, sassoso, ineguale; sovente poi occorre di superare qualche fosso o passaggio difficile: circostanze queste, le quali impongono che sia lasciata ai singoli pezzi l'iniziativa della marcia, senza che sia necessario che essi si fermino per l'arresto casuale del pezzo che precede. I capi-sezione daranno l'indirizzo, ma dovranno rinunciare a condurre i loro due pezzi a comando per movimenti regolamentari. È dunque necessario lasciare iniziativa ai capi-pezzo, per i quali non resta che l'unico indirizzo di sapere con certezza qual'è il punto preciso dove debbono arrestarsi.

Da queste considerazioni risulta di quanta utilità sarà il situare tre indicanti, costituenti i capi-saldi sui quali si baseranno i sei pezzi indipendentemente l'uno dall'altro.

Un altro utilissimo incarico, che recherebbe vantaggio di tempo, proporrei inoltre fosse dato ai tre indicanti; quello cioè di coadiuvare il capitano nel segnalare ai capi-sezione il bersaglio da battere.

Il capitano, appena situati gl'indicanti, faccia comprendere ad essi a quale punto del bersaglio dovrà mirare la batteria nell'aprire il fuoco; la qual cosa esso potrà fare con tutto

agio mentre la batteria sta per arrivare. Gli indicanti a loro volta non muovano, finchè non siansi situati al loro fianco i rispettivi due pezzi e non abbiano comunicato esattamente ai capi-sezione gli ordini del comandante la batteria circa il punto cui rivolgere il puntamento.

Quando il bersaglio è visibile e ben delineato in modo da non lasciar temere equivoco, sarà sufficiente questo concorso degli indicanti per accennarlo rapidamente ai capisezione : in caso diverso il comandante la batteria non ometterà di assicurarsi personalmente che essa lo abbia bene distinto.

Tutto ciò non esclude che possa molte volte essere necessaria una maggior preparazione della posizione, specialmente nella lotta fra le artiglierie alle grandi distanze, quando il nemico sarà coperto alla vista. Allora, dovendosi ricorrere al tracciamento della direzione del tiro, non sarà, per le ragioni dette più avanti, sufficiente il farlo con sciabole o paline, ma riuscirà più pratico riferire l'indicazione della direzione del tiro ad un falso scopo naturale avanti o dietro al bersaglio o, quando ciò non sia possibile, ad un uomo a cavallo situato avanti la batteria sulla detta direzione, come appunto prescrive la nostra istruzione.

L'uso delle paline o biffe non sembra sia utilmente praticabile se non nelle posizioni del tutto coperte, e più specialmente quando può adoperarsene una per pezzo quale falso scopo, come avviene nel tiro indiretto.

Quanto si è detto per la batteria vale per la brigata, imperocchè il comandante la brigata, recandosi con i capitani a riconoscere le posizioni, non avrà che da indicare a ciascuno di essi il centro della posizione della rispettiva batteria ed il bersaglio da battere. Ciascun capitano si regolerà come per la batteria isolata, pur tenendo conto della linea o dello scaglionamento relativo alle altre batterie, e possibilmente ciascun comandante cercherà differenti vie di accesso.

Lo istruire la batteria a questa maniera di prendere posizione è cosa più breve a mettersi in pratica che a spiegarsi; nè sia superfluo l'aggiungere che essa riesce più accetta al personale stesso della batteria che non il sistema dei due soli indicanti.

Ciò è perchè con due indicanti i singoli pezzi hanno la preoccupazione di non riuscire a situarsi bene, laddove il sistema dei tre indicanti dà ad essi quella sicurezza, che tanto concorre alla calma e perfetta esecuzione del proprio còmpito.

Per la prima volta il comandante la batteria dovrà eseguire questa istruzione in piazza d'armi od altro terreno pianeggiante. Disposta la batteria in linea, ad intervalli aperti o serrati, esso si recherà avanti alla medesima a circa 60 od 80 *m* col graduato e i due trombettieri del seguito: li disporrà, quali indicanti, uno al centro della posizione, e gli altri due, uno a destra e l'altro a sinistra di quello del centro, ad intervallo di 30 *m*, se trattasi di batteria da 7 *cm*, e di 40 *m*, se la batteria è da 9 *cm*, sulla stessa linea, di fronte ad un bersaglio qualsiasi.

Portatosi di nuovo alla batteria, interrogando ad uno, ad uno i capi-pezzo, si farà da essi indicare quale sia il posto a fianco degli indicanti che deve occupare ciascun pezzo: così il capo del 2° pezzo risponderà « *a 8 m o 10 m circa a sinistra dell'indicante di destra* », il capo del 5° pezzo risponderà « *a 8 m o 10 m circa a destra dell'indicante di sinistra* ». Così tutti i capi-pezzo indicheranno il posto del pezzo rispettivo a seconda che la batteria è da 7 o da 9. Poi il comandante la batteria manderà uno alla volta i capi-pezzo ad occupare al galoppo il proprio posto. Richiamati poscia i capi-pezzo, farà ripetere l'esercizio a qualche conducente e servente, in modo che questi, appena avvertiti, si rechino a piedi ad indicare il posto del rispettivo pezzo.

Con questo esercizio il comandante la batteria si accerta che tutto il personale della batteria sappia il punto pre-

ciso dei pezzi in battaglia od in batteria a fianco degli indicanti.

Dopo questo primo esercizio, passerà a quello di mandare effettivamente i pezzi in linea, uno alla volta, senza ordine di numero, poscia per sezione, e infine tutti simultaneamente senza accelerare l'andatura ordinaria.

Nell'eseguire la marcia, le vetture percorreranno la via più breve, tendendo a mettersi in direzione parallela agli indicanti 10 o 15 metri prima di giungere alla loro altezza; ma ciò quando sia possibile, non essendo del tutto indispensabile.

Ho detto in direzione parallela agli indicanti, essendo inteso che questi siano appiedati, coi cavalli rivolti tutti al bersaglio, in posizione parallela fra loro, perchè questa posizione dei cavalli faciliterà il raddrizzarsi alle vetture quando giungono per vie oblique. Ma ripeto: ciò non è indispensabile, e gli indicanti possono anche lasciare i propri cavalli indietro per coprirsi meglio alla vista del nemico; purchè i pezzi si arrestino sulla linea, poco importa la loro esatta direzione, la quale sarà rettificata dal N. 3 con la manovella appena i pezzi stessi sono stati messi in batteria.

La prescrizione di far sempre mettere piede a terra agli indicanti mi parrebbe opportuno dovesse essere adottata come normale, perchè il personale prenda per massima di coprirsi alla vista del nemico il meglio possibile. Questa precauzione può darci il vantaggio della sorpresa sull'avversario, sorpresa che è fattore non disprezzabile di successo. Ma, nella seconda fase del combattimento, quando la ricognizione della posizione è rapidissima e precede di pochi momenti l'arrivo della batteria, allora, salvo casi estremamente favorevoli, la sorpresa è assurda e gli indicanti potranno rimanere a cavallo. In questi casi sono qualità indispensabili per l'artiglieria l'arditezza, la massima celerità ed audacia.

Da quanto sopra emerge come sarà di grande utilità la precisa indicazione del bersaglio data dal comandante la

batteria agli indicanti e da questi ai capi-sezione. Gli indicanti non muoveranno, finchè non abbiano adempiuto al loro importantissimo incarico di segnalare con esattezza il punto preciso ordinato dal capitano per il puntamento.

Questa prescrizione potrà, quando il bersaglio è chiaramente delineato, dispensare il comandante la batteria dal far precedere al comando del tiro l'avvertimento del punto da battere e ciò con grande risparmio di tempo. Chè, quando anche il capitano fosse in dubbio sulla esattezza delle indicazioni che debbono dare gli indicanti, e dovesse personalmente precisare alla batteria il punto cui dirigere il puntamento, avrebbe per lo meno il còmpito facilitato dall'accenno già dato dagli indicanti medesimi.

Addestrato il personale a prendere posizione quando gli indicanti sono disposti davanti la batteria e questa è in linea, si passerà a variate disposizioni degli indicanti stessi, cioè con fronte obliqua o laterale rispetto alla batteria, quando questa è in formazioni varie nella posizione di aspetto. Così la batteria potrà recarsi in posizione, essendo in colonna per sezione o per pezzo, con movimento di *avanti in linea*, o con movimento di *sezioni* o *pezzi a destra* (o *a sinistra*), ma sempre vedendo a distanza ove trovansi gli indicanti.

La parte veramente importante consisterà nell'addestrare da ultimo a prender posizione, quando la batteria dalla posizione d'aspetto non vedrà gli indicanti. A ciò si prestano le più variate forme di terreno; ad esempio gli avvallamenti, i ripari, o le strade, nei quali o dietro i quali si trovi, in diverse formazioni la batteria.

Allora il comandante farà effettivamente prendere posizione nella località ch'egli ha riconosciuto, lasciando prima la batteria in posizione d'aspetto ove il tenente anziano, come è prescritto, farà passare la rivista ai pezzi e provvedere i serventi di munizioni.

Il comandante la batteria, situati gli indicanti ora ad intervalli regolamentari, ed ora ad intervalli più larghi o più

ristretti, designerà ad essi il bersaglio che dovranno indicare ai capi-sezione, poi andrà per le prime volte in persona a prendere la batteria per accompagnarla in posizione; in seguito esso rimarrà di fianco alla posizione e manderà il furiere a dar ordine alla batteria di avanzare.

Il personale della batteria, graduati e trombettieri, con qualche esercitazione pratica apprenderanno molto facilmente a coadiuvare il capitano nella ricognizione della posizione ed a collocarsi in essa quali indicanti.

Quando il comandante la batteria avrà trovato la posizione conveniente, quale è detta dal regolamento sulla presa di posizione, deve per esso e per i cavalieri che ha al seguito essere operazione rapidissima la sistemazione degli indicanti, alla quale deve concorrere con intelligenza e pratica il furiere, o l'altro graduato che ne fa le veci.

Allorchè il comandante la batteria intuisce a prima vista, o studia quale sia il centro della posizione e si situa in esso a guardare il bersaglio con l'aiuto del cannocchiale, rimane inteso che l'indicante del centro si colloca senz'altro dietro il capitano e gli altri due si collocano ad intervalli convenienti, quali il furiere misurerà approssimativamente con celerità. Il capitano allinea e corregge la posizione degli indicanti, precisa ad essi il punto a cui dovrà dirigersi il puntamento, od il falso scopo naturale che segna la direzione del tiro, o manda l'indicante del centro in avanti a situarsi sulla direzione stessa, rimanendo esso al suo posto se non ha altro individuo: insegnato al furiere il posto ove riparare gli avantreni, lo manda di galoppo ad ordinare alla batteria di avanzare, recando quelle predisposizioni che crederà opportune.

La batteria arrivando si disporrà in linea sulla base dei tre indicanti, come si è già detto: essa certamente in questo modo sarà in posizione nel più breve tempo possibile e secondo il criterio del suo comandante, cui non rimarrà che ordinare il fuoco.

Nel dare le norme per eseguire una esercitazione, stimo sia cosa opportuna il prevedere in quali errori più facil-

mente si potrà incorrere nella effettiva applicazione di essa avanti al nemico.

Nella presa di posizione, e specialmente in quei casi, che abbiamo detto più probabili nei nostri terreni, nei quali per le difficoltà della marcia sovente i pezzi dovranno raggiungere di propria iniziativa il loro posto di combattimento, credo si debba prevenire e severamente dominare quella tendenza che potrebbe invadere i capi-pezzo e i conducenti ad eccedere nella rapidità e ad accorrere con precipitazione. Sarà perciò importante far comprendere al personale della batteria che, se i pezzi potranno giungere indipendentemente l'uno dall'altro, sarebbe grave errore che alcuni precedessero troppo gli altri, tanto più che non si potrà cominciare il fuoco prima che quasi tutti i pezzi siano in batteria. Gli ufficiali provvedano autorevolmente ad evitare ogni precipitazione ed energicamente impediscano che si acceleri l'andatura ordinata.

L'andatura che le batterie dovranno tenere nel recarsi in posizione deve essere, come prescrive la nostra istruzione, la più rapida possibile, sapendosi che il prevenire il nemico e batterlo prima che esso abbia iniziato il fuoco ridonderà sempre a grande vantaggio per le nostre armi.

Pertanto, quando sarà possibile si dovrà percorrere il terreno al trotto allungato e, ove si abbia qualche buona strada o prato non solcato, si percorrerà qualche centinaio di metri al galoppo. Ciò è affidato al criterio di chi comanda la batteria in quel preliminare di combattimento, sia esso il capitano, sia il tenente anziano. Ma al momento di giungere a quelle posizioni che, come abbiamo detto, esigono l'iniziativa per sezione o per pezzo, io ritengo sia opportuno il prescrivere che non si acceleri l'andatura oltre il trotto di manovra.

Questa prescrizione mi pare indispensabile per favorire la calma nel personale. Il tempo deve guadagnarsi a tempo, non già quando lo affrettare può degenerare in precipitazione!

Per ottenere che le batterie raggiungano la posizione il più rapidamente possibile, è necessario tenerle abituate alle celeri andature mantenute con lena e con calma, cioè in modo che con esse i cavalli non perdano il fiato e gli uomini non si eccitino troppo.

Il giungere in batteria al galoppo a me pare debba riservarsi per quei casi, in cui si manovra in terreno scoperto, si è alle distanze più piccole di combattimento, si avanza con i pezzi carichi e con gli alzi scalati. In questi casi la batteria deve essere condotta personalmente dal capitano, colla sciabola alla mano maneggiata a tutto braccio con movimento vibrato, in modo che parli alla batteria, la guidi, la animi, la calmi, la arresti con imperiosa autorevolezza.

Ciò richiede nel capitano molto affiatamento col personale della batteria, molta energia ed autorevolezza, molta chiaroveggenza delle circostanze del combattimento e serenità d'animo ispirata dalla completa conoscenza del proprio dovere: epperò, oltre alla pratica nel riconoscere il terreno, alla perfetta conoscenza, abitudine e prontezza nella condotta del fuoco, esso deve avere fisico robusto, nessuna preoccupazione del cavallo che inforca, e questo deve essere forte, resistente e generoso.

Le nostre istruzioni sulla condotta del fuoco e sulla presa di posizione richiedono dai comandanti di brigata e di batteria, per l'ora in cui si troveranno davanti al nemico, la rapida applicazione di quanto si è studiato in tempo di pace. Così le cognizioni scientifiche del tiro furono ridotte ad applicazioni pratiche, le quali non lasciano mai in dubbio l'ufficiale delle batterie sul terreno d'azione: così le ricognizioni del terreno richiedono che l'ufficiale stesso sia ottimo cavaliere, in modo che non debba studiar troppo la pista che batterà il proprio cavallo durante la ricerca delle posizioni, delle vie d'accesso, dei passaggi per le batterie.

Non sarà perciò mai abbastanza raccomandato ai comandanti di brigata e di batteria di tenersi sempre montati con buoni cavalli. Per riconoscere le posizioni occorre so-

vente galoppare per qualche chilometro e in terreni accidentati, e spesso occorrerà superare ostacoli: a ciò non si riesce che con cavalli generosi e con molto esercizio nei cavalieri.

A questo riguardo dobbiamo rallegrarci del nuovo indirizzo dato alla rimonta dei cavalli per gli ufficiali: voglio dire dei cavalli irlandesi, i quali sono appunto, come si richiedono per l'ufficiale delle batterie, robusti, di molto fiato, e buoni saltatori. Auguriamoci che ogni anno sia fatta larga distribuzione di questi ottimi cavalli ai nostri ufficiali.

Dobbiamo anche rallegrarci del nuovo indirizzo dato all'equitazione per gli ufficiali delle batterie: il corso magistrale di Pinerolo e, più di questo, il corso d'equitazione da campagna, contribuiranno a rendere gli ufficiali veramente franchi nel riconoscere il terreno.

A render completo questo risultato, sarebbe utile che un maggior numero di ufficiali subalterni, ed anche i capitani delle batterie partecipassero al corso d'equitazione da campagna: ma, se ragioni di servizio e di economia non lo permettono, si potrebbero istituire corsi speciali in ogni comando d'artiglieria da campagna, denominandoli: *Corsi pratici di ricognizione del terreno*, nei quali si desse largo sviluppo all'equitazione da campagna. Ovvero si potrebbe riunire il corso d'equitazione da campagna al corso di tiro presso la scuola centrale di tiro in Nettuno, la quale prenderebbe il nome di *Scuola centrale d'artiglieria*.

E invero, la condotta del fuoco, o meglio il tiro delle batterie, non segue immediatamente la ricognizione del terreno? Non solo: ma non sono forse due cose che si completano reciprocamente? Infine sarebbe assolutamente necessario che si desse molta importanza all'equitazione da campagna per gli ufficiali delle batterie, e nei reggimenti stessi fosse praticata durante l'anno dagli ufficiali tutti, nessuno eccettuato.

Grazie allo studio indefesso, ai risultati pratici della scienza dei nostri ufficiali tecnici, noi abbiamo eccellenti

bocche da fuoco a tiro radente, proietti perfezionati, ed una condotta del fuoco semplice, facile, speditiva; a noi dunque non resta che perfezionarci nell'arrivare in batteria celeremente, bene ordinati e calmi, e nel dirigere il fuoco con giusto criterio.

Cesare De Dominicis
capitano d'artiglieria.

L'ISTRUZIONE TEDESCA

SULLA

FORTIFICAZIONE CAMPALE

È a tutti nota l'importanza acquistata dalla fortificazione campale col crescere della potenza delle armi. Gli avvenimenti della guerra di secessione d'America, della campagna del 1870-71, dell'insurrezione carlista in Ispagna degli anni 1874-75-76, della guerra turco-russa, della splendida per quanto breve campagna bulgara contro i Serbi, già commentati da tanti autorevoli scrittori, hanno dimostrato quale potente fattore di vittoria sia per una truppa anche di forza inferiore il sapere a tempo debito servirsi della fortificazione campale per conservare o accrescere la propria potenza offensiva. E nelle guerre future, in cui la polvere senza fumo, i fucili di piccolo calibro, i cannoni a tiro rapido, i nuovi shrapnel, i potenti esplosivi contribuiranno a rendere la lotta più breve e sanguinosa, sarà ancor più necessario saper costruire ripari, creare o distruggere ostacoli, organizzare a difesa accidentalità del terreno, perchè maggiore sarà il bisogno di sottrarsi alla vista del nemico per impedirgli di regolar bene i suoi tiri, più forte la necessità di sentirsi relativamente al sicuro dietro trincee di battaglia per essere più calmi e far quindi migliore uso delle proprie armi. E che tutti si preoccupino di tali necessità lo provano i numerosi strumenti da lavoro di cui son provveduti la maggior parte degli eserciti. In Francia si hanno 14000

utensili da guastatore per ogni corpo d'armata, considerando solo quelli della fanteria, e del genio; in Germania se ne hanno pure 14 000, astrazion fatta dall'artiglieria e dalla cavalleria; in Austria 15 000, considerando solo quelli delle truppe di fanteria e del genio (1).

Il riconoscere però i servigi che può rendere la fortificazione campale non basta per sapersene servire sul campo di battaglia.

La fortificazione è un'arte, e come tutte le arti bisogna coltivarla se se ne vuol trar profitto. Non serve che il Brialmont predica la disfatta a quegli eserciti che « trascureranno questo prezioso elemento di forza », che Cardinal von Widdern scriva « che il còmpito dell'attaccante consisterà in avvenire più sovente nel conquistare posizioni fortificate », o che il capitano De Guise si sforzi « a voler restituire nel suo vero valore, troppo spesso trascurato, il concetto tattico della fortificazione passeggiera » (2), se gli eserciti non sanno servirsi della fortificazione come un'altra loro arma, adattandone le forme allo scopo del combattimento e alla natura del terreno. Che cosa si è fatto finora in tal senso? Ben poco. Nella stessa Germania la fortificazione campale è stata considerata come specialità dell'arma del genio: la fanteria era esercitata, forse più che altrove, anche nei lavori d'assedio, ma sempre sotto la direzione e la responsabilità degli ufficiali del genio. Era quindi naturale che gli ufficiali di fanteria non la considerassero come cosa di loro spettanza. Lo stesso in Francia, per quanto vi sia apposita istruzione per i lavori campali della fanteria (3), ma solo un capitolo della prima parte di essa si occupa di fortificazione campale, comprendendo in 38 pagi-

---

(1) V. SPACCAMELA, *Fortificazione improvvisata.*

(2) *La fortification passagère en liaison avec la tactique:* — Vedi *Rivista*, vol. II, 1893. Studio del capitano Rocchi.

(3) *Instruction sur les travaux de campagne à l'usage des troupes d'infanterie approuvée par le ministre de là guerre le 15 novembre 1892.*

nette appena le trincee di battaglia, le ridotte, l'utilizzazione di accidentalità del terreno e gli ostacoli. Anche in Francia quindi tali lavori sono d'importanza secondaria per la fanteria. Non meno favorevoli sono le condizioni in Italia, dove l'istruzione speciale per gli *zappatori di fanteria e cavalleria* consacra poche pagine alla fortificazione speditiva. Aggiungasi che da noi la dotazione di strumenti da guastatore in caso di guerra è ancora meschina, avendone un corpo d'armata soltanto 3500 circa, caricati per giunta in massima parte su carri che si trovano lungi dalle truppe combattenti.

Una nuova epoca però schiude alla fortificazione campale l'istruzione adottata in quest'anno dall'esercito tedesco. Essa stabilisce come regola generale che *l'organizzazione a difesa di una data posizione è còmpito delle truppe che la devono occupare.* La fanteria perciò dev'essere in grado di eseguire *da se sola* tutti quei lavori di natura semplice che occorrono, l'artiglieria da campo deve eseguire i propri. Per la cavalleria esiste una istruzione speciale (1), come pure per l'artiglieria da fortezza.

Le compagnie dei pionieri non vengono più scisse come per lo passato per iniziare i lavori o per provvedere istruttori. Sono impiegate tutte intere in quei punti dove occorrono lavori di difficile esecuzione, o dove sia necessario un grande sforzo per ottener molto in breve tempo.

E nei lavori campali sono compresi quelli d'assedio di una posizione fortificata e anche di una fortezza, eseguiti in comune dalla fanteria e dai pionieri, quando servono per proteggere le pesanti bocche da fuoco dell'artiglieria da fortezza, o per permettere l'assalto finale della fanteria. Nella guerra d'assedio però la fanteria non può fare che i pionieri non le siano d'aiuto e di consiglio nei lavori occorrenti, a cui essa, per la loro indole speciale, non è abi-

(1) *Anleitung für Arbeiten der Kavallerie im Felde,* 1893. — Vedi *Rivista*, anno 1893, vol. III, pag. 143.

tuata; tuttavia rimane sempre sotto la diretta sorveglianza dei suoi ufficiali anche per quanto si riferisce al lavoro da eseguirsi.

L'artiglieria da fortezza, che è spesso chiamata a rafforzare posizioni campali, eseguisce i lavori o da sola o con ausiliari di fanteria, forniti nella misura di una compagnia per batteria.

Tale concorso riesce specialmente vantaggioso quando per parte delle batterie si debba cominciare il fuoco con uomini freschi e riposati, appena collocate in posizione le bocche da fuoco.

La nuova istruzione è quindi dedicata ai pionieri, alla fanteria e all'artiglieria da campagna, e questo rappresenta un notevolissimo progresso. Per quei casi eccezionali in cui non sia assolutamente possibile attaccare una posizione fortificata, sia nella guerra campale come in quella d'assedio, eseguendo allo scoperto i lavori d'approccio, troviamo in una breve appendice all'istruzione le norme stabilite per eseguire l'attacco *a passo a passo* e relativa ai soli pionieri. Nel resto la trincea di battaglia è la forma dominante, costrutta sempre dalle stesse truppe e nello stesso modo, serva essa come ricovero alle truppe di sostegno o come appostamento per far fuoco, si chiami parallela o approccio, s'impieghi per tale o tal'altro scopo nella guerra campale o d'assedio.

L'istruzione è divisa in tre parti. Nella prima sono esposti i criteri generali sullo scopo, l'impiego e l'ordinamento delle fortificazioni campali. La seconda dà le norme per l'esecuzione dei lavori campali, e la terza tratta dei lavori d'attacco da eseguirsi in comune dalla fanteria e dai pionieri contro una fortezza od una posizione campale fortificata. Seguono cinque appendici, di cui le prime quattro contengono dati relativi al numero degli strumenti in distribuzione alle truppe, alle dimensioni dei parapetti, ai rivestimenti, all'impianto dei ricoveri già preparati di lamiera ondulata; la quinta tratta della costruzione delle parallele per l'attacco *a passo a passo*, al quale si è già accennato. I lavori con

tenuti in queste appendici non sono eseguiti dalla fanteria, e nemmeno lo sono quelli relativi ai ripari per l'artiglieria, all'organizzazione a difesa dei boschi e alla costruzione di ridotte, di cui è cenno nel testo dell'istruzione.

La materia della prima parte poteva finora trovarsi forse nei trattati di tattica e di fortificazione. Ma il giovane ufficiale che va al reggimento, ha troppe cose da fare per occuparsi appena uscito dalla scuola di tali trattati; nè avrebbe d'altra parte la voluta esperienza per fare una scelta sintetica di quei principî che devono servirgli di norma nella pratica. L'ufficiale poi, che trovandosi in congedo è richiamato in caso di mobilitazione, od il sottufficiale anziano, che deve sostituire l'ufficiale, non leggono certamente i detti libri.

Fu quindi disposizione saggia di raccogliere in breve spazio i principali criteri sullo scopo e sull' impiego della fortificazione, sulla scelta e sull'ordinamento a difesa di una posizione, basati su sani principî tattici.

Il comandante delle truppe, dice l'istruzione, deve servirsi della fortificazione pel raggiungimento dello scopo che si è prefisso e non deve subordinare ad essa le sue decisioni, come può avvenire se si cominciano i lavori prima d'aver nettamente stabilito ciò che si vuole ottenere: il rafforzamento prematuro del terreno è dannoso e di ostacolo alla libertà dei movimenti.

Per la scelta della posizione, l'istruzione avverte che bisogna togliersi dal capo di trovare posizioni ideali a causa della grande estensione che esse generalmente devono avere. Non bisognerà quindi dare troppa importanza agli inconvenienti che si riscontrano qua e là in una data posizione; essi si tolgono in seguito, se è il caso, con opportuni rafforzamenti. I grandi ostacoli sulla fronte sono da evitarsi. perchè essi inducono il nemico all'aggiramento e impediscono al difensore di contrattaccare. Possono avere importanza, o quando è escluso l'aggiramento, o quando questo è desiderato dal difensore per guadagnar tempo. Sono poi vantaggiosi, quando la posizione dev'essere occupata per

molto tempo. Requisito principale è il campo di tiro sgombro. Grande importanza deve anche avere la possibilità d'incrociare i fuochi dell'artiglieria e della fanteria sulle probabili direttrici d'attacco e così pure quella di far agire in comune le due armi fino alla decisione del combattimento. Boschi o terreni coperti sono svantaggiosi, se in prossimità della fronte, massime per i fianchi della posizione. Sarà pregio della posizione se la conformazione del terreno impedirà all'attaccante di spiegare tutta la sua artiglieria e se nell'interno di essa sarà facilitata la direzione e il movimento delle truppe. Sarà svantaggioso avere alle spalle strade difficili o ostacoli non facili a superarsi.

Le norme per l'ordinamento a difesa di una posizione costituiscono forse la parte più importante dell'istruzione. Crediamo perciò utile di riprodurle integralmente, massime per far conoscere il modo come furono risolute alcune questioni vitali per la fortificazione da campo.

« Prima di fortificare una posizione bisogna avere un'idea chiara circa il modo di distribuire le truppe per occuparla. »

« Non conviene occupare posizioni avanzate, tranne il caso di avamposti. Esse conducono alla disfatta delle truppe spinte innanzi e mascherano il fuoco della posizione principale. Meglio è rafforzare *una sola* linea e potentemente. »

« Il tempo disponibile per l'esecuzione dei lavori dipende dalla situazione generale ».

« Prima d'ogni altra cosa si deve provvedere allo sgombro del campo di tiro, operazione più importante della costruzione dei ripari. Sgombrato il campo di tiro, si passa alla rapida esecuzione dei lavori, scegliendo quelle forme che si possano rafforzare in seguito. Per quanto è possibile le trincee devono essere sottratte alla vista dell'attaccante e perciò adattate con gran cura alla conformazione del terreno ».

« Invece di occupare la cresta di alture è più conveniente spingere la fanteria sul fianco che scende verso il nemico,

ritirando le artiglierie dietro la cresta in modo che sporgano le sole bocche dei pezzi ».

« I parapetti, come le altre masse coprenti, devono tenersi meno alti che è possibile e presentare in ogni punto aspetto uniforme e non dissimile dal terreno circostante ».

« Spesso non converrà occupare il perimetro dei boschi, di caseggiati, di villaggi ecc.; si stabiliranno le trincee sul davanti e a quella maggior distanza che è possibile conciliare con l'ampiezza del campo di tiro. Nei boschi, villaggi ecc. si ricovereranno allora le riserve ».

« Le posizioni della fanteria devono essere a tale distanza davanti alla propria artiglieria che questa, per quanto è possibile, non sia offesa dal fuoco della fanteria avversaria e che la fanteria suddetta non si trovi esposta durante la lotta delle due artiglierie e non sia di ostacolo al fuoco della propria artiglieria. »

« La fanteria costruisce o trincee organizzate per far fuoco o semplicemente difensive, per tenere al coperto le truppe di sostegno e le riserve. In ambo le specie si deve pensare subito, e per quanto le circostanze lo permettano, a stabilire semplici ricoveri per proteggersi contro le schegge delle granate, contro le pallette e le schegge degli shrapnel. Contro proietti che colpiscano in pieno, il miglior modo di ripararsi consiste nella saggia distribuzione dei ricoveri in posizione non riconoscibile dal nemico ».

« Può essere utile stabilire ostacoli artificiali sulla fronte, quando il nemico ha la possibilità di avanzare al coperto fino alle trincee. Essi però, per quanto è fattibile, non devono ostacolare la libertà di movimento del difensore ».

« Non è necessario che le masse coprenti per la fanteria siano dovunque ugualmente forti. Oltre le ali si rafforzeranno in modo speciale quei punti, contro i quali il nemico può agire con l'artiglieria da buone posizioni o verso i quali può avvicinarsi al coperto ».

« Nell'organizzare a difesa una posizione, bisogna inoltre tener presente che non si deve procedere all'occupazione di essa prima che sia stabilita dal nemico la direzione dell'at-

tacco. Bisognerà perciò spesso limitarsi in principio ad una organizzazione difensiva per gruppi (di battaglione ecc.) ».

« Questi gruppi di fortificazione, distanti l'uno dall'altro, richieggono poca truppa per la prima occupazione. Rafforzati in seguito convenientemente, essi possono anche servire come punti d'appoggio nello svolgersi del combattimento e potranno essere conservati ancora, pure nel caso eventuale che il nemico abbia rotte le linee che ad essi si appoggiano. »

« Per tali punti d'appoggio si adattano meglio d'ogni altro quelle forme di terreno, che concedendo buon campo di tiro sulla fronte e sui fianchi e sufficiente protezione alla truppa che si tiene indietro provvisoriamente, permettono di agire con la massima efficacia; tuttavia se esistono villaggi, caseggiati, porzioni di boschi si utilizzeranno anche per tale scopo. »

« La migliore organizzazione a difesa dei detti punti consiste nell'acconcia disposizione di trincee (fianchi ritirati, ali scaglionate ecc.), nell'accrescere il numero di trincee semplicemente difensive per le truppe di sostegno e le riserve. Molteplici ricoveri devono sottrarre per quanto è possibile la guarnigione agli effetti del fuoco d'artiglieria; occorrendo, ostacoli artificiali devono trattenere il nemico nella zona efficace del proprio fuoco. Se è conveniente, si potrà organizzare una difesa per settori. »

« L'impiego delle ridotte chiuse è soltanto *eccezionale* nella fortificazione campale. »

« Per le posizioni d'artiglieria, non solo si deve pensare ad avere un esteso campo di tiro sgombro, ma si deve far si che la linea della fronte si approssimi per quanto è possibile ad esser normale alla direzione principale del tiro, che i pezzi siano in batteria su terreno piano, che si abbia spazio sufficiente nell'interno delle batterie, che sia possibile tirare anche alle distanze più vicine. Concedendolo il tempo e le circostanze, si devono sempre costruire ripari, da rafforzarsi in seguito, stabilendo nello stesso tempo ricoveri per i serventi come si è accennato per la fanteria. »

« Se si hanno a disposizione artiglierie pesanti, s'impieghe-

ranno specialmente contro l'artiglieria nemica, contro riserve nascoste o per battere le linee principali di marcia, a seconda della loro specie. Le probabili posizioni dell'artiglieria nemica serviranno di guida per la posizione da darsi alle proprie. Anche sulle ali possono essere utili artiglierie da fortezza, quando esse obblighino il nemico a lunghi aggiramenti. Per tali batterie è importante avere buone strade in vicinanza della posizione, massime per facilitare il servizio delle munizioni. »

« Quando la posizione è attraversata da zone impraticabili di terreno o non è stato possibile evitare alle spalle vie difficili ed ostacoli, bisogna pensare per tempo a migliorare e compire la rete stradale, all'ampliamento di strette, al tracciamento delle vie da percorrersi dalle colonne, ai passaggi di fossi o corsi d'acqua ecc. Si farà uso di guide, di notte se occorre anche di lanterne, per facilitare alle truppe tenute indietro di avanzare per prendere parte all'azione ».

« Trattandosi di posizioni molto estese si metteranno in comunicazione telegrafica i diversi settori col comando in capo e si ricorrerà, occorrendo, anche al collegamento per mezzo di segnali ottici, impiegando osservatori e segnali con fuochi ».

« Le fortificazioni campali, che s'impiegano nella guerra d'assedio, hanno origine dalle stesse forme semplici adottate per la guerra campale, colla differenza che devono essere iniziate in modo da poter poi permettere un ulteriore sviluppo e rafforzamento ».

« Nella guerra d'assedio sono più facili le sorprese a causa del continuo e stretto contatto che si ha col nemico. Inoltre le linee devono essere occupate per lungo tempo con forze minime, finchè non entrano in azione le truppe di sostegno, che sono al riposo ».

« Perciò occorre stabilire molti ostacoli artificiali, massime in quei punti dove non si ha intenzione di contrattaccare. Inoltre è necessario provvedere su più larga scala alla protezione delle truppe contro il fuoco d'artiglieria e le intemperie. Finalmente potrà essere conveniente di rinchiudere

in una cinta singoli gruppi di fortificazioni della posizione occupata, affine di aumentare il più che è possibile il loro grado di resistenza. Anche qui sono da evitarsi le ridotte quando sono esposte al fuoco di artiglieria. Grande importanza deve darsi ad ogni misura, che valga a migliorare la trasmissione delle notizie e la viabilità nella posizione occupata ».

« Qualche volta occorrerà assicurarsi del possesso di singoli punti, come luoghi di tappa, gallerie, ponti, con la minima quantità di truppa possibile. In questi casi le sorprese sono facili per parte dell'attaccante; è difficile però che questi possa eseguire un tiro regolare con artiglierie. Opere chiuse con forti ostacoli all'ingiro, potranno allora trovare un utile impiego ».

Non era certamente possibile comprendere in minor spazio tante massime auree, che risolvono i principali quesiti della fortificazione campale, lasciando nello stesso tempo quella libertà d'azione che è necessaria alla truppa per regolarsi in ogni caso particolare. Esse meritano tutta l'attenzione degli studiosi di fortificazione, tanto più che le principali sono contrarie a quelle, che generalmente troviamo nei moderni trattati e sono caldeggiate da notevoli scrittori.

Prima di tutto accenniamo all'occupazione di posti avanzati, che l'istruzione esclude in modo tassativo, preferendo di fortificare una sola linea e potentemente. I francesi invece, come è noto, dànno molta importanza a tali posti avanzati, « per impedire la ricognizione del nemico, ritardare i suoi primi attacchi, minacciare le colonne che tentano oltrepassarli, scoprire zone in pendio non viste, occupare punti dominanti, battere più da vicino comunicazioni o corsi di acqua (1) ». Anche presso di noi le « Norme generali per l'impiego delle tre armi nel combattimento » ammettono l'occupazione dei posti avanzati, avvertendo però di non

(1) BRIALMONT. *La fortification du champ de bataille.*

lasciarsi in alcun modo trascinare a rafforzarli « per evitare di essere condotti, contrariamente alla propria volontà, a dare il combattimento non sulla posizione preparata, ma su una posizione più avanzata, la quale, non essendo stata da prima prescelta, è da ritenersi meno favorevole alla difesa ».

Il maggiore Spaccamela nel suo pregevole lavoro sulla fortificazione improvvisata dice che i posti avanzati « sorgono per necessità tattiche e strategiche » e cerca, basandosi su esempi storici, di dimostrare che i vantaggi sono maggiori degli inconvenienti che essi offrono.

Noi preferiamo lasciare ai futuri campi di battaglia di decidere la questione e di dimostrare, se sia giusta la preoccupazione avuta dai tedeschi che i posti avanzati conducano facilmente alla disfatta delle truppe che li occupano e mascherino i fuochi della posizione principale.

Circa il rafforzamento di posizioni difensive, l'istruzione tedesca avverte che non sono adattate le località che s'incontrano in campagna (villaggi, caseggiati, boschi), nè le ridotte, ed anche in questo si scosta interamente dai principî finora generalmente ammessi. La ragione di questo fatto è da trovarsi nella grande importanza, che i tedeschi giustamente annettono all'aumentata potenza delle armi da fuoco moderne, ai proietti carichi di potenti esplosivi, lanciati con cannoni o con mortai da campagna, contro i quali nè le località accennate, nè le ridotte col loro alto rilievo possono più costituire buoni punti d'appoggio come per lo passato. Secondo l'istruzione tedesca, la fortificazione campale deve trovare la sua forza nel campo di tiro sgombro, nel sottrarre per quanto è possibile i lavori della difesa alla vista dell'attaccante, nell'abbassare il più che si può le masse coprenti, dando loro in ogni punto aspetto uniforme e poco dissimile dal terreno circostante, nella preparazione infine di molteplici e semplici ricoveri.

L'istruzione francese tratta con una specie di predilezione l'*ouvrage de compagnie*, che ha lo scopo di « renforcer une position isolée ou un point important d'une ligne de défense ». Le assegna un rilievo di 1,30 *m* con due facce lunghe

ognuna 30 *m*, due fianchi lunghi da 15 a 20 *m*, a cui si uniscono due appendici di gola della stessa lunghezza. Non parla però di ricoveri, e veramente non si capisce come gli uomini possano essere protetti contro il fuoco delle artiglierie semplicements addossandosi al parapetto.

Il capitano De Guise (1) anche ritiene la ridotta un buon punto d'appoggio di una linea difensiva e propone di darle un rilievo da 0,80 *m* a 1,30 *m*, provvedendola di ricoveri blindati per proteggere gli uomini contro i proietti che colpiscono in pieno e contro le granate esplosive. Ci permettiamo però d'osservare che tali ricoveri non possono essere costrutti dalla sola fanteria, e d'altra parte sul campo di battaglia non sempre si possono avere a disposizione i materiali che occorrono e le truppe del genio per prepararli. La terra e le schegge proiettate dalle granate, che esplodono nell'interno della ridotta, danneggeranno poi non poco le truppe addossate al parapetto. Non pare quindi che la soluzione sia molto felice.

Anche le nostre « Norme generali per l'impiego delle tre armi nel combattimento » dicono: « Sempre che sia possibile conviene erigere sulla posizione qualche ridotta che costituisca punto d'appoggio per la difesa ».

E lo Spaccamela, dopo avere accennato che i punti d'appoggio di una posizione, quando non sono costituiti da località, si creano, concentrando sullo stesso posto generalmente un certo numero di ridotte, consacra un intero capitolo della sua opera all'esame di esse. Per i tedeschi la ridotta non risponde più alle esigenze moderne e potrà essere solo utilmente impiegata in casi isolati per difendere un luogo di tappa, lo sbocco di un ponte, di una galleria o per proteggere le gole aperte nelle fortificazioni permanenti. E così la ridotta, dopo una lunga e gloriosa vita, sparisce ora dal campo di battaglia, almeno per l'esercito tedesco.

(1) Vedi Rocchi. Studio già citato.

Anche nella difesa delle località il principio stabilito dall'istruzione tedesca è contrario a quanto è generalmente ammesso in Francia ed in Italia, ossia che la difesa principale si faccia alla periferia, massime se si tratta di boschi. L'istruzione vuole invece la costruzione delle trincee davanti al perimetro e distanti da questo quanto più è possibile, perchè così si sottraggono meglio alla vista del nemico, la cui attenzione si dirige naturalmente sulle linee che più si elevano dal terreno naturale e scorge facilmente i perimetri stati occupati, la distanza dei quali è presto determinata per mezzo di buone carte. Una certa libertà d'azione è però lasciata alle truppe della difesa, perchè la loro posizione dev'essere tale da offrire un buon campo di tiro e quindi è tacitamente ammesso che, se questo non si può trovare sul davanti, si dovranno fare i trinceramenti sul perimetro della località.

Nella seconda parte dell'istruzione si trovano come si è già accennato le norme per l'esecuzione dei lavori campali, cominciando dallo sgombro del campo di tiro. Poter spingere lo sgombro fino a 1000 *m* è l'ideale per assicurare la vittoria alla fanteria; ma se dinanzi alla posizione vi è un terreno coperto di grano, il comandante delle truppe si contenterà di sgombrarlo fino a 500 *m*. Per abbattere il grano è più utile impiegare fanteria che cavalleria. È importante distruggere quegli oggetti che possono tradire al nemico la posizione del difensore, come alberi, mulini, ecc. Lo sgombro del campo di tiro procede di pari passo con l'organizzazione a difesa della posizione.

Seguono quindi i profili, i quali vengono indicati come guida per la costrnzione delle trincee e non sono imposti in modo tassativo. È abolito quello per coprire uomini coricati. Per gli uomini in ginocchio l'altezza totale della trincea è di 0,90 con un rilievo sul terreno di 0,60 *m* (fig. 1ª);

Fig. 1ª.

per uomini in piedi l'altezza è di 1,40 *m* con un rilievo anche di 0,60 *m* (fig. 2ª).

Il profilo normale è quello della fig. 2ª. Se si ha tempo o è necessario di rinforzarlo, si amplia il fosso posteriormente lasciando nella parte anteriore un gradino alla altezza di 1,40 *m* al disotto del ciglio (fig. 3ª). Occorrendo una massa coprente ancora più bassa si potrà adottare il tipo della fig. 4ª, il cui fosso permette di comunicare al coperto alle spalle dei tiratori.

Fig. 2ª.

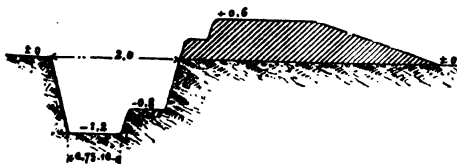
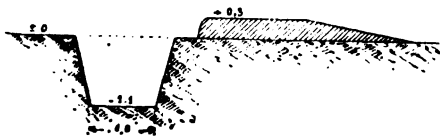
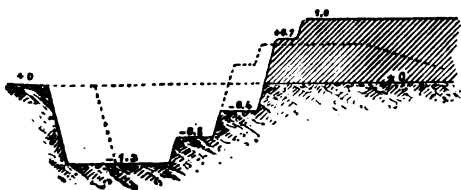
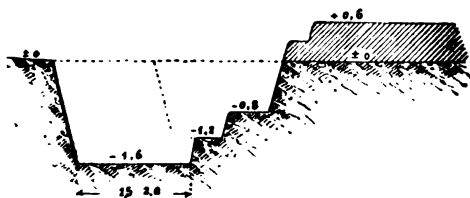
Fig. 3ª.

Fig. 4ª.

Fig. 5ª.

Fig. 6ª.

Nel caso di lunga occupazione, si darà successivamente alle trincee il profilo delle figure 5ª e 6ª con fosso e 2,20 *m* di dislivello fra il fondo di questo ed il ciglio di fuoco.

I principî di costruzione sono gli stessi per tutte le trincee. Il soldato deve caricare e far fuoco comodamente, al quale scopo serve il gradino (che si vede nelle figure) sul quale si può appoggiare il braccio e preparare le munizioni. Il parapetto sia relativamente grosso e

basso per quanto è possibile, a meno che un terreno molto coperto non consigli di aumentarne l' altezza. I tedeschi preferiscono che si lavori un po' di più nello scavo del fosso, pur di avere la massa coprente bassa. Il minimo della grossezza del parapetto varia da 0,75 *m* in terreno sabbioso a 1 *m* in terreno coltivato, resistendo tali masse coprenti ai proietti di fucili e alle pallette degli shrapnels (1). Non si consigliano paradossi, perchè sarebbero dannosi quando scoppiano granate cariche di potenti esplosivi.

Le trincee semplicemente ditensive differiscono dalle precedenti solo in questo che non sono organizzate per far fuoco e hanno un'altezza totale che copra l'uomo in piedi. Alle estremità si praticano rampe poco inclinate, gradini, ecc. per permettere alle truppe di sostegno o di riserva di avanzare nel caso che non sia stabilito un collegamento con le linee anteriori per mezzo di fossi coperti.

Si devono evitare gli spigoli vivi: i parapetti devono aggiustarsi in modo da non riescire dissimili dal terreno circostante. Finte trincee, maschere, disposte convenientemente, renderanno più difficile all'avversario di scoprire la posizione delle vere trincee. Se in qualche punto queste sono esposte ai tiri d'infilata si defilano mediante apposite traverse. A tale scopo, fin dal momento in cui si scava il fosso, si lasciano nei punti convenienti massicci di terra grossi 3 o 4 *m*, intorno a cui si fa girare il fosso, innalzando poi la traversa sulla base, che così si è creata. In caso di ristrettezza di tempo e se il terreno lo consente, si possono disporre le trincee, *eccezionalmente*, in linee sovrapposte.

Seguono quindi le norme per la costruzione dei ricoveri nelle trincee. Sia per il numero grande dei tipi scelti, come per la loro semplicità, tale parte dell' istruzione ci sembra molto importante e crediamo perciò di far cosa utile nel riprodurla integralmente.

---

(1) Vedi nota a pag. 284.

Ricoveri.

La fanteria può spiegare tutta la sua efficacia quando quella avversaria giunge a distanza utile di tiro. Nel periodo che precede, della lotta fra le artiglierie, essa è esposta a perdite, le quali sono tanto più considerevoli quanto più si accentua la superiorità del nemico. È importante quindi costruire appositi ricoveri per tenere al coperto la fanteria nelle trincee durante tale periodo.

Anzichè costruire pochi e solidi ricoveri conviene prepararne molti e leggieri, i quali difendano bene dalle pallottole degli shrapnel e dalle schegge delle granate e per mezzo di conveniente inclinazione della copertura garentiscano anche contro proietti tirati di lancio e che colpiscano in pieno. Contro i tiri in arcata non è possibile premunirsi con i mezzi che offre la fortificazione campale, e converrà contentarsi di una sicurezza relativa mercè una saggia distribuzione dei ricoveri.

Condizione principale dei ricoveri è che non siano scorti dall'esterno. Essi non devono diminuire in alcun modo lo sviluppo della linea di fuoco, nè ostacolare il rapido schieramento della guarnigione. La loro costruzione deve essere così semplice che in breve tempo essi possano essere preparati dalla stessa fanteria.

I materiali da impiegarsi nella costruzione dei ricoveri devono essere facili a trovarsi, come porte, portoni, assicelle, tavole, travicelli, stanghe ecc. I ricoveri devono riuscire solidi, avere le prescritte dimensioni e soddisfare alle condizioni a cui si è già accennato. Circa la solidità, stante la diversità dei legnami, che si hanno a disposizione nei vari casi, possono servire di norma le seguenti generali indicazioni.

Tavole di 5 *cm* di grossezza sopportano benissimo da 1 a 2 *m* di terra, travi da copertura di 10 a 15 *cm* di altezza ne sopportano da 2 a 4 *m*. Se si dispone di travi più leggieri, si dovranno collocare a intervallo minore o rin-

forzare. Le tavole si dispongono su due o tre ordini e si rinforzano a seconda della loro resistenza.

Dando alla copertura una inclinazione di circa 12° (corrispondente ad una differenza di livello di 20 *cm* per 1 *m*), essa resta sottratta all'azione dei colpi in pieno dei tiri di lancio in genere.

Le estremità delle tavole o dei travi di copertura si fanno poggiare su assicelle o travicelli. Si proteggono maggiormente le teste dei travi collocando sul davanti travicelli, fascine, o arbusti riuniti in fasci.

Per chiudere le unioni delle tavole come per assicurare queste ultime, s'impiega con vantaggio un sottile strato di terra mescolato con arbusti. In tal modo si diminuisce anche l'effetto delle schegge dei proietti scoppianti.

Fig. 7ª.

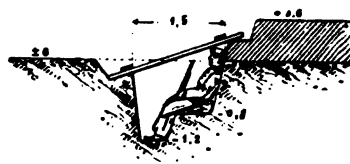
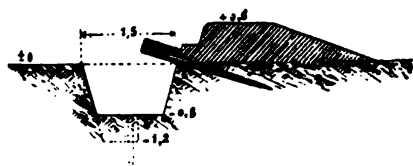
Se occorre, i gradini e le pareti vengono rivestiti.

In trincee già costrutte è possibile procacciarsi una certa copertura per mezzo di porte, portoni, pezzi d'assicelle o tavole nel modo indicato dalle fig. 7ª e 8ª.

Fig. 8ª.

Questi ricoveri possono essere, è vero, facilmente demoliti; però essi nulla fanno perdere nello sviluppo della linea di fuoco.

Fig. 9ª.

Piantando dei paletti e disponendovi sopra delle tavole come è indicato dalla fig. 9ª, v'è almeno da coprirsi contro il tiro a shrapnel.

Prima d'occupare la linea di fuoco si tolgono le tavole.

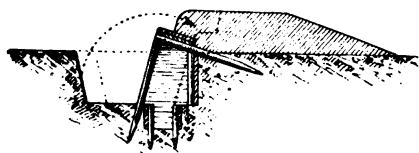



Fig. 10ª.

La disposizione indicata dalla fig. 10ª, in cui la parete anteriore della trincea fu ridotta verticale e venne rivestita, il fosso fu ampliato, ed il parapetto fu rinforzato posteriormente, assicura anche contro schegge di granate o di shrapnel.

Altri ricoveri, di forma semplice, da scavarsi sotto al parapetto, e che non diminuiscono lo sviluppo della linea di fuoco, sono quelli delle fig. 11ª e 12ª; il primo in terreno sodo, il secondo in terreno smosso.

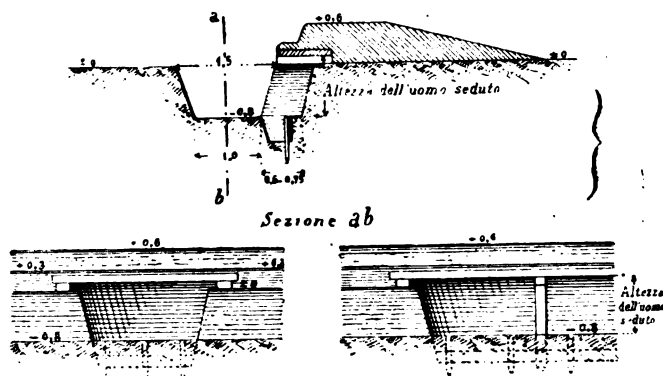



Fig. 11ª.

Nel ricovero della fig. 11ª prende posto 1 riga d'uomini seduti; in quello della fig. 12ª prendono posto 2 righe. Quest'ultimo è rivestito. L'altezza e la profondità si regolano in modo da permettere agli uomini di star seduti.

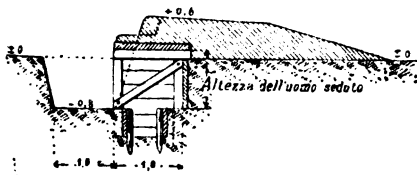



Fig. 12ª.

Si acquista lo spazio necessario per tali ricoveri, facendo nei punti relativi più ampio il fosso fin da principio. Se all'inizio del lavoro si hanno già a portata legnami di copertura, essi possono mettersi a posto subito, se il terreno è sodo, anche prima di cominciare lo scavo del fosso, venendo quindi interrati in seguito.

Ricoveri per singoli individui possono ottenersi con casse, botti ecc., convenientemente collocate sulla scarpa anteriore del fosso.

Il lato posteriore aperto di tutti i ricoveri si chiude con assicelle o tavole, creando così una protezione anche contro schegge che eventualmente siano lanciate indietro.

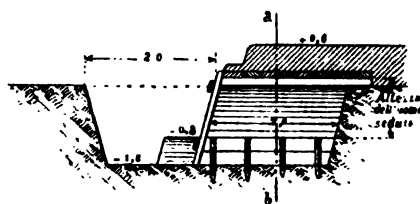
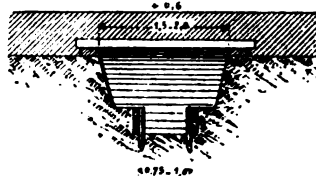
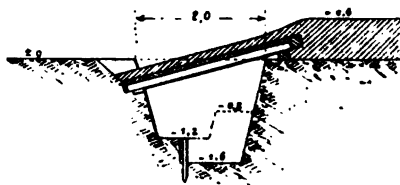
Sezione ab

Fig. 13ª.

Come ricovero sotto il parapetto si adatta anche bene quello della fig. 13ª. È da evitarsi però che esso si estenda molto verso la parte anteriore.

Se una diminuzione nello sviluppo della linea di fuoco non porta inconvenienti o può essere compensata con un allungamento del fosso, allora si adattano bene le forme di ricoveri rappresentate dalle fig. 14ª, 15ª e 16ª.

Fig. 14ª.

La fig. 14ª rappresenta un ricovero in una trincea rinforzata:

in esso possono stare due righe di soldati, una di soldati in piedi, l'altra di soldati seduti.

La fig. 15ª rappresenta un ricovero per una trincea più ampia, nel quale si sta più comodamente ed è possibile anche muoversi.

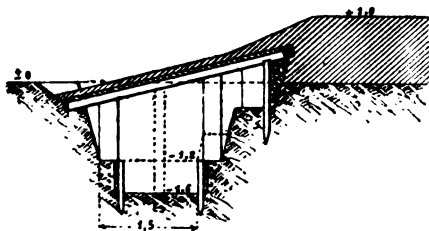
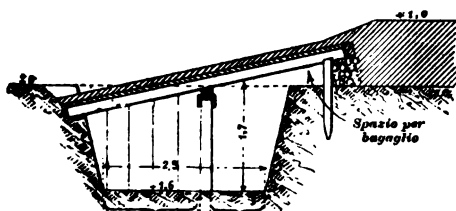
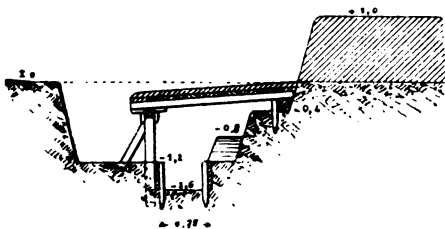



Fig. 15ª.

Se si vuole un ricovero ancora più ampio, si può adottare il tipo della fig. 16ª. — Gli sbocchi nei ricoveri delle fig. 16ª e 14ª sono protetti da assicelle o da tavole nel senso della loro lunghezza, e se occorre si sbarrano addirittura solidamente.

Fig. 16ª.

Per facilitare il transito nelle trincee che hanno ricoveri si possono preparare dei passaggi alle spalle dei ricoveri stessi adottando la disposizione data dalla fig. 17ª.

Fig. 17ª.

La fig. 18ª rappresenta un ricoevro per una larga trincea, nella quale si è conservata la linea di fuoco pel tiro in ginocchio ed è ancora possibile la circolazione nel fosso.

Fig. 18ª.

Qualche volta si trovano margini di terreni, argini, scarpe a

forte pendio ecc., dietro dei quali possono collocarsi al coperto truppe di sostegno o riserve. In tali casi possono prepararsi ricoveri secondo il tipo della fig. 18ª o ancora più semplicemente della fig. 19ª.

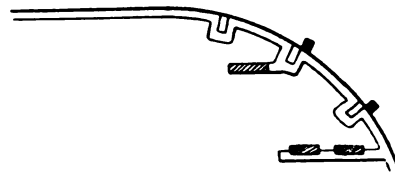
Fig. 19ª.

Trattandosi di occupare località per lungo tempo, tali ricoveri possono trovare utile impiego per tenere al coperto le riserve dietro grossi edifizi.

In quelle parti delle trincee, come un' ala ritirata, esposte al tiro d'infilata non si stabiliscono ricoveri.

Questi si stabiliscono in speciali trincee di difesa parallele alla fronte della trincea principale, appositamente scavate (fig. 20ª).

Fig. 20ª.

Ricoveri minori possono anche prepararsi dietro le traverse.

Nella guerra d'assedio può essere necessario di rinforzare i parapetti e di avere ricoveri più resistenti. Inoltre una costruzione più accurata dei ricoveri può riuscire vantaggiosa per offrire alla truppa sottostante alloggio più comodo e per proteggerla meglio contro le intemperie.

Si raggiunge tale scopo, collegando le varie parti di legno solidamente tra loro con arpesi, tacchi inchiodati e simili, affondando maggiormente i ritti, o collocandoli sopra radici, collegando e rinforzando bene con traverse le pareti di legno, rivestendo le pareti di terra con tavole, curando maggiormente la solidità della copertura.

I lavori vengono molto facilitati, quando è possibile il trasporto di ricoveri di lamiera (appendice 4ª).

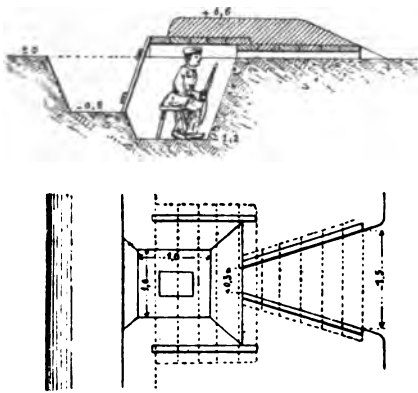
Altre costruzioni occorrenti nelle trincee.

Se le trincee devono essere occupate per molto tempo bisogna pensare allo scolo delle acque. Per i ricoveri interrati bisogna specialmente provvedere a far sì che l'acqua non vi penetri dentro. Bisogna anche pensare se occorre, allo scavo di pozzi da campagna. Può essere anche necessario di costruire latrine ad una certa distanza fuori delle trincee e collegate con queste per mezzo di stretti fossi. Nell'interno delle singole sezioni, in cui si dividono i ricoveri si devono stabilire appositi indicatori, le lanterne necessarie ecc.

Quando le trincee sono esposte al fuoco d'artiglieria, è importante di potere osservare il terreno antistante con sicurezza e continuamente, per premunirsi contro un attacco di sorpresa. La fig. 21ª rappresenta un osservatorio, con feritoia per l'osservatore. Si può anche osservare per mezzo di specchi.

Fig. 21ª.

Nella guerra d'assedio la fanteria nelle trincee si premunisce contro attacchi vicini per mezzo di cannoni a tiro rapido corazzati, trainabili, da stabilirsi sul parapetto secondo norme speciali.

Dopo dei ricoveri per la fanteria l'istruzione tratta dei ripari per le artiglierie da campagna, nella costruzione dei quali devono esercitarsi i pionieri e le truppe d'artiglieria soltanto. I pionieri possono essere chiamati ad eseguire tali lavori, quando l'artiglieria ha già iniziato il fuoco sia nell'attacco come nella difesa. Il principio generale direttivo è anche qui lo stesso come per la fanteria. Prima si deve

pensare a far buon uso delle bocche da fuoco, poscia a coprirsi, e i ripari non devono tradire la posizione dei pezzi.

Prima cura è di riparare i serventi; se vi è tempo, si farà uno scavo anche per i pezzi, purchè il terreno non sia sabbioso ed asciutto, altrimenti la polvere che si solleverebbe ad ogni colpo tradirebbe la posizione come avviene col fumo della polvere nera. Maschere, preferibilmente di terra, devono nascondere la posizione dei pezzi ed essere preparate in modo da far credere al nemico che esse siano i veri ripari, affinchè egli possa regolare su di esse i suoi tiri. I tipi di ripari da tenersi presenti sono quelli indicati nelle fig. 22ª e 23ª, ma non sono tassativi.

Fig. 22ª.

Se esistono già scavi, fossi, margini ecc. si utilizzeranno

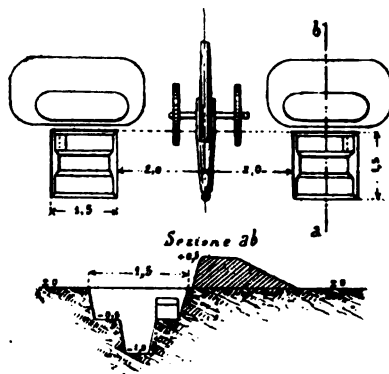
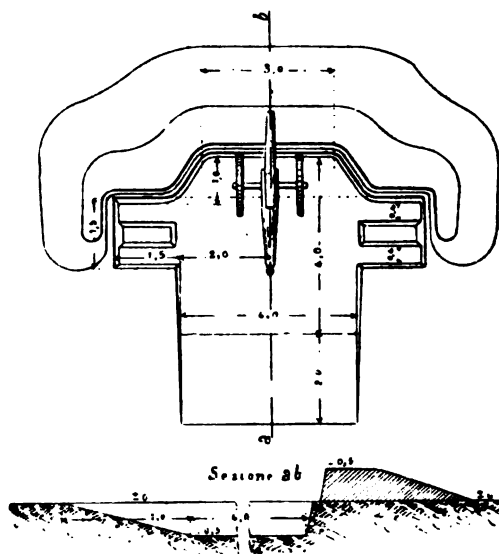



Fig. 23ª.

in modo che il riparo riesca dell'altezza di 1 *m*. La fig. 24ª ne dà un esempio.

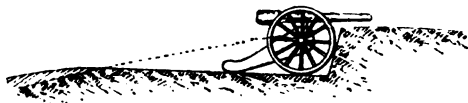



Fig. 24ª.

A seconda delle circostanze, i singoli ripari dei pezzi potranno collegarsi con una sottile cinta di terra per renderli meno visibili.

Per l'artiglieria da fortezza l'istruzione non ammette che ripari per intere batterie, dietro i parapetti dei quali stanno i pezzi, separati da traverse. Si prendono disposizioni per fare al sicuro in comune il servizio delle munizioni. Primo pensiero dev'essere di riparare i serventi dall'azione degli shrapnel. I parapetti devono avere grossezza corrispondente alla forza di penetrazione dei proietti, che presumibilmente saranno lanciati dal nemico. Si deve impedire l'affondamento delle bocche da fuoco pesanti, collocandole su appositi paiuoli. Le batterie di cannoni si collocano sulle posizioni consigliate dai principî tattici già esposti, come si fa per quelle da campagna. Le batterie di obici e mortai devono collocarsi invece per quanto è possibile al coperto e quindi sul pendìo posteriore di alture, dietro masse coprenti naturali, entro cave di sabbia ecc., in modo che siano coperte interamente contro il tiro di lancio delle artiglierie nemiche. Come l'artiglieria da campagna fa fuoco per brigata, così quella da fortezza eseguisce il tiro per gruppi, spesso collegati tra loro con trincee semplicemente difensive.

Chiudono la seconda parte dell' istruzione le norme per l'utilizzazione di ostacoli naturali, come fossi, strade incassate, siepi, argini, palizzate e palancate, cancellate di ferro, muri ecc, e quelle per l'organizzazione a difesa di boschi,

caseggiati, villaggi, stazioni ferroviarie ecc. e per la costruzione delle ridotte e di difese accessorie artificiali.

Per la difesa delle località in massima nulla vi è di nuovo, se si eccettua il principio, già accennato, di evitare potendo la difesa perimetrale. A tale argomento non è stata data quell'importanza che forse meritava, sia per le mutate condizioni delle armi moderne, sia perchè regnano in proposito le più disparate opinioni. Per l'organizzazione e difesa dei caseggiati, dei villaggi, una migliore soluzione, come dice il tenente colonnello Frobenius in un suo articolo pubblicato nel N. 262 dei *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine* (1), è stata data dal capitano De Guise nell'opera citata.

Se il difensore, scrive infatti il De Guise, ha preso le debite precauzioni, allontanando gli oggetti facili a prender fuoco ecc., difficilmente l'artiglieria potrà causare incendi in località bene organizzate a difesa. Inoltre, impiegando granate da campagna, è solo dopo un gran consumo di munizioni che si può distruggere un gruppo di case, e perciò le località costituiscono sempre buoni punti d'appoggio tattici finchè sono esposte all'azione di soli proietti da campagna. Le circostanze cambiano, se si tratta di granate esplosive lanciate da mortai, che, accoppiando grande efficacia a gran probabilità di colpire, scoppiano in gran parte nell'interno delle case scuotendo in ogni caso potentemente il morale dei difensori. In tale circostanza il De Guise non reputa conveniente la difesa interna delle località. Ciò non toglie però che queste offrano sempre grandi vantaggi alla difesa, tenendo al coperto le riserve, che si collocano dietro ad esse disposte entro trincee. E degna di nota è la proposta di stabilire una linea di difesa davanti alla località, organizzando poscia a difesa i fianchi di questa esternamente a scaglioni, e stabilendo una posizione

(1) *Der heutige Standpunkt der Feldbefestigung und die Feldbefestigungs-Vorschrift.*

per le riserve alle spalle della località stessa per ricevere l'attaccante allo sboccare da quest'ultima.

Il tenente colonnello Frobenius poi soggiunge:

« In ogni caso l'organizzazione a difesa di edifizi richiede massima cura, e sorprende che l'istruzione sulla fortificazione campale tedesca accenni al piccolo valore difensivo dei muri contro i proietti d'artiglieria e di fucileria senza tener conto alcuno del tiro in arcata, e tratti della difesa degli edifizi nello stesso modo primitivo come si usava al tempo dei cannoni lisci. Essa parla diffusamente dell'organizzazione dei muri, senza però richiamare l'attenzione sul fatto che nei muri di mattoni la grossezza di mezzo metro è *appena* sufficiente per resistere al fuoco della fucileria. Nè basta l'indicazione che si dà in proposito nell'appendice N. 2 ».

« Certamente fa peggio ancora l'istruzione francese dove dice che *les murs resistent au tir de l'infanterie, mais non à celui de l'artillerie* ».

Circa le difese accessorie artificiali, non vi è nulla di mutato a quanto finora conoscevasi, tranne la costruzione dei reticolati di ferro. In questi ultimi i paletti non sono più impiantati in modo regolare (fig. 25ª), nè si dà più importanza

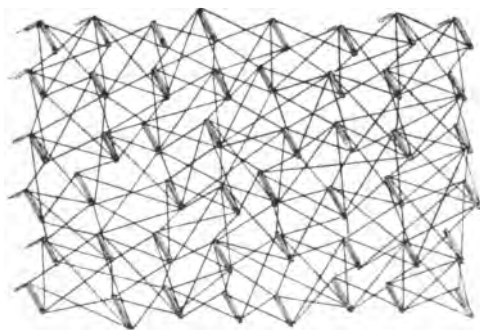



Fig. 25ª.

a incrociare il filo di ferro in modo uniforme; si raccomanda specialmente di collegare tutti i paletti con un grosso

filo di ferro a una distanza da terra doppia del palmo della mano. Occorre, come prima, del filo di ferro sottile da intercalarsi con quello principale grosso 5 *mm* per formare l'intreccio.

Le difese accessorie devono essere sottratte alla vista del nemico e non impedire il tiro al difensore. Se la configurazione del terreno non è tale da nasconderle, bisogna coprirle con maschere. Si collocano di massima a 50 *m* dalla linea di difesa per poterle ben guardare di notte e sottrarle nello stesso tempo al fuoco che viene diretto contro il difensore.

Per le ridotte si è già detto che il loro impiego è soltanto eccezionale. Si costruiscono per la sola fanteria e non per ricevere artiglierie; di norma la loro ampiezza dev'essere tale da accogliere una compagnia. Non è stabilita una forma determinata di tracciato; servono di regola lo sviluppo da darsi alla linea di fuoco ed il terreno. Le ridotte poco profonde hanno il vantaggio di essere poco visibili. Esse debbono avere parapetti bassi, senza angoli vivi, con molteplici ricoveri, che non però non diminuiscano lo sviluppo linea di fuoco.

Nelle opere occasionali, i parapetti delle ridotte si fanno più robusti, si circondano di fossi, nei quali si dispongono ostacoli al coperto. Per assicurare i ricoveri almeno contro le granate di medio calibro, s' impiegano materiali di costruzione già preparati in antecedenza.

Nella terza ed ultima parte, l'istruzione accenna ai lavori d'attacco che eseguisce la fanteria o da sola o in unione coi pionieri, e quindi alla distruzione delle difese accessorie artificiali, affidata di massima alle truppe del genio, che in tempo di pace vi sono esercitate. Se trattasi di distruzione per mezzo di esplosivi o di superare le difese accessorie con mezzi acconci, si applicano le istruzioni speciali che esistono in proposito e sono esclusive pei pionieri.

Anche in questo troviamo una notevole differenza con le prescrizioni date dall'istruzione francese, la quale affida

di massima alla fanteria la distruzione delle difese accessorie, da farsi generalmente con la melinite.

Come complemento della terza parte possono considerarsi l'appendice N. 3, che tratta dei rivestimenti, e l'appendice N. 5 che stabilisce le norme per l'attacco *a passo a passo*, entrambe per uso dei pionieri. — L'appendice N. 1 contiene uno specchio degli strumenti in distribuzione alle truppe; l'appendice N. 2 dà le seguenti indicazioni numeriche circa la grossezza dei parapetti.

Contro fucileria.

Sabbia	0,75 *m*
Terra ordinaria	1,00 *m*
Terreno paludoso, torboso, erboso	2,00 *m*
Neve fortemente ammassata	2,00 *m*
Covoni di grano	5,00 *m*
Legno di pino o di abete	1,00 *m*
Legno di quercia	0,60 *m*
Piastre d'acciaio. , ... , . .	0,02 *m*
Muratura di mattoni	0,50 *m*
Doppio assito con riempimento di pietre peste.	0,20 *m*

Contro artiglieria.

Contro gli effetti dello shrapnel e delle schegge

dell'artiglieria da campagna:

Terra	da 0,40 a 1 *m*
Legname per copertura	5 *cm*

dell'artiglieria da fortezza:

Terra	1 *m*
Legname per copertura	10 *cm*

Contro proietti interi (non scoppiati)

dell'artiglieria da campagna:

Terra . . . . da 1 a 2 *m*
Muratura . . . . 1 *m*
Neve . . . . 8 *m* circa

dell'artiglieria da fortezza:

Terra . . . . da 3 a 4 *m* (1)

Dall'appendice N. 4 crediamo utile di riportare quanto segue relativamente ai ricoveri di lamiera.

I ricoveri si allestiscono di qualsiasi lunghezza e si compongono di arcate, lunghe ciascuna 1 *m*.

Ogni arcata si compone di due segmenti di lamiera ondulata, ciascuna ripiegata ad arco e del peso di 98 *kg*. Ogni segmento ha ad una estremità una base a sezione ┏ ribadita ed all'altra un pezzo d'unione a ⊐ con l'altro segmento anche ribadito.

In senso longitudinale le arcate si sovrappongono per le ripiegature delle lamiere attigue come apparisce dalla fig. 26ª.

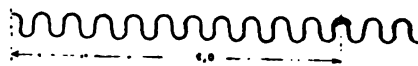



Fig. 26ª.

(1) Tali dimensioni sono piuttosto deficienti, nè pare che siano state studiate con la voluta accuratezza. Si dà per esempio la grossezza di 1 *m* al parapetto, per resistere al fuoco di fucileria, tanto se è di terra come se è di legno di pino o di abete, mentre per le coperture di legno contro il tiro a shrapnel si ritiene che bastino 5 *cm* di grossezza, e per un parapetto di terra contro lo stesso tiro a shrapnel s'indica come sufficiente la grossezza di 0,60 a 1 *m*. La grossezza poi da 3 a 4 *m*, che si dà perchè il parapetto resista ai proietti interi dell'artiglieria da fortezza, non può essere che conseguenza di un equivoco.

Nota del T.

L'unione poi delle lamiere al vertice di ogni arcata è assicurata con una tanaglia come apparisce dalla fig. 27ª.

Fig. 27ª.

Le diverse arcate si stabiliscono sopra un telaio di base, costituito da una radice (fig. 28ª) e da due travi longitudinali fig. 29ª).

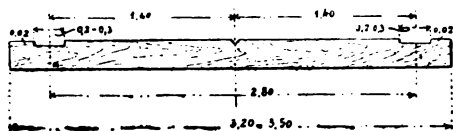
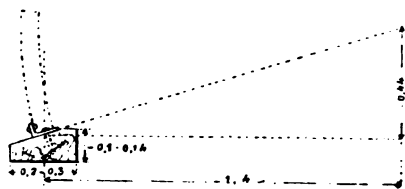



Fig. 28ª.

Trattandosi di ricoveri piuttosto corti, è preferibile disporre le lamiere normalmente al parapetto (fig. 30ª, 31ª, 32ª).

Fig. 29ª.

Lo strato di terra grosso 0,60 m, indicato dall'esempio, garantisce contro

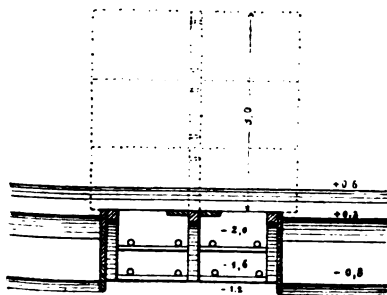



Fig. 30ª.

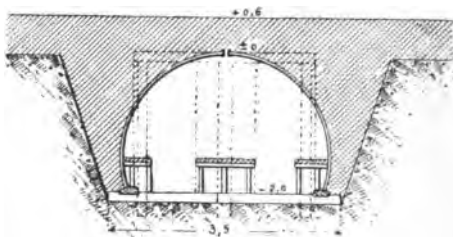
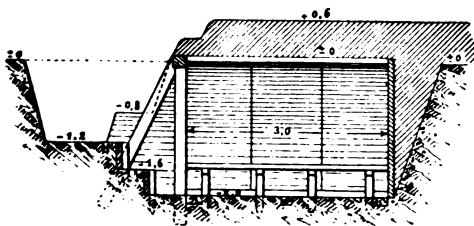



Fig. 31ª.

granate da campagna, che isolatamente colpiscono in pieno. Occorrendo, lo strato di terra può essere perfino di 4m.

Fig. 32ª.

Nel caso di ricoveri piuttosto lun-

ghi, conviene disporli nel senso del fosso adottando una disposizione sul genere di quella indicata dalla fig. 33ª.

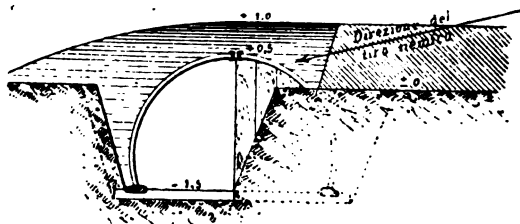



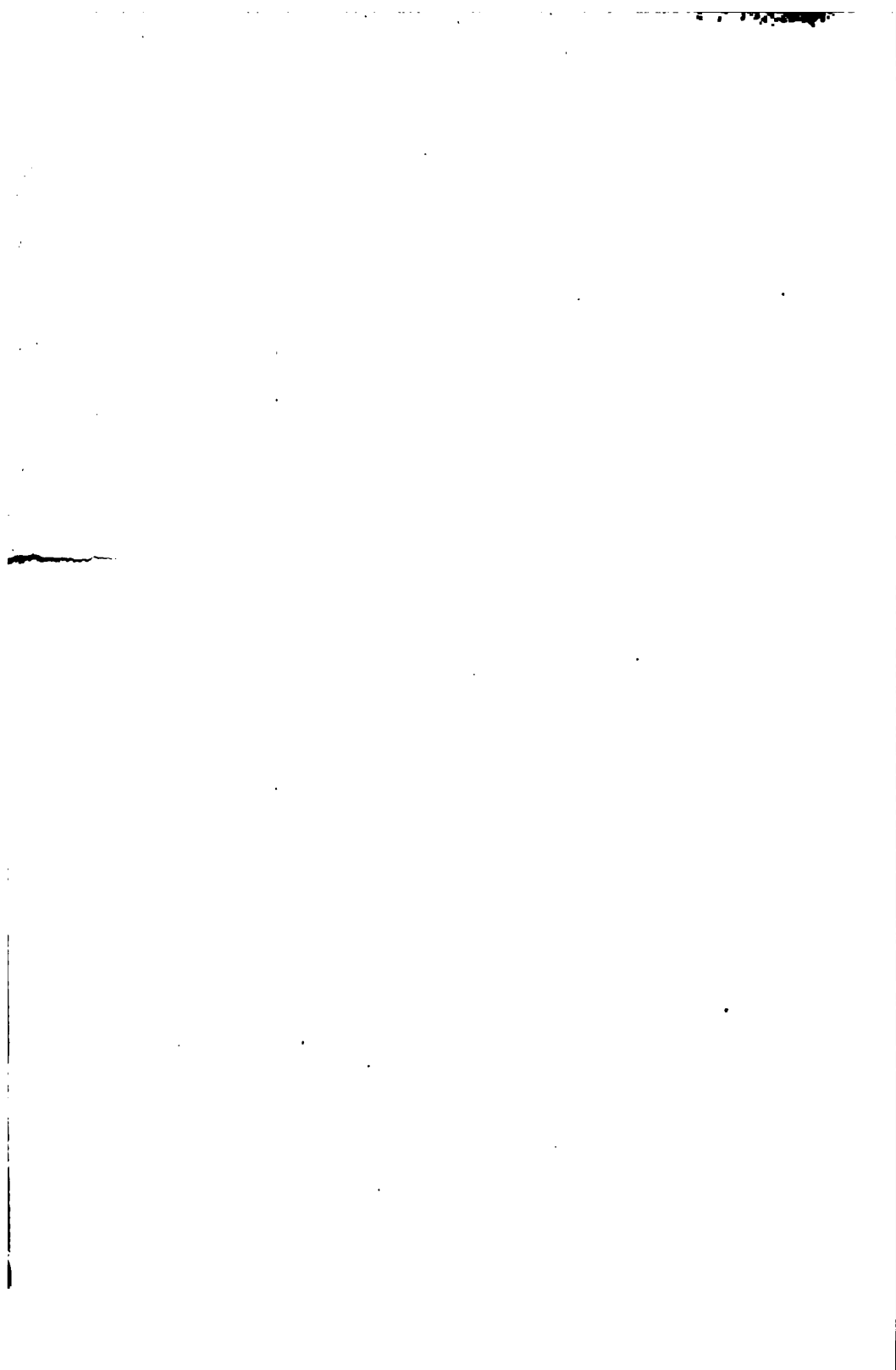
Fig. 33ª.

Per la costruzione d'un piccolo ricovero, basta un drappello d' 1 sottufficiale e 12 soldati: per un grosso ricovero occorrono 2 sottufficiali e 20 soldati.

In conclusione l' istruzione esaminata apre un nuovo campo all'attività degli ufficiali e delle truppe. — È solo con lo studio e con la pratica che si potranno poi costruire in campagna fortificazioni speditive, che si confondano col terreno, e non tradiscano la posizione del difensore, permettendo così di utilizzare interamente il vantaggio che offre la polvere senza fumo. L'istruzione non può che accennare a tale scopo: il raggiungerlo spetta alla truppa.

Saremmo usciti dai limiti del presente lavoro, se avessimo tentato di discutere nel modo voluto le varianti apportate dall'istruzione tedesca ai principî tattici che sono la base della fortificazione campale; preferiamo lasciare l'arduo còmpito ad altri più competente. È fuori di dubbio però che l' istruzione tedesca segna un nuovo progresso nell'arte fortificatoria, ed avrà certamente col tempo un benefico effetto anche sugli altri eserciti.

X.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

I CANNONI A TIRO RAPIDO DA CAMPAGNA.

Il capitano d'artiglieria Pucherna ha pubblicato nelle *Mittheilungen* austriache uno studio importante in favore dell'adozione dei cannoni a tiro rapido nel materiale da campagna. Riportiamo ora dalla *Revue de l'armée belge* un sunto delle considerazioni svolte dall'autore nel suo lavoro.

Il capitano Pucherna comincia col fare osservare che l'idea di migliorare il materiale da campagna attuale incontra oggi numerosi partigiani, specialmente a motivo dei progressi conseguiti nell'armamento della fanteria.

Tuttavia gli autori militari sono ben lontani dall'essere d'accordo sulla specie di miglioramenti da adottare: gli uni cercano di rendere più micidiale il tiro dell'artiglieria, aumentando gli effetti di ogni colpo preso isolatamente; gli altri si sforzano di raggiungere lo stesso scopo, dando una più grande efficacia al tiro celere.

Malgrado i numerosi scritti pubblicati (fra i quali l'autore segnala specialmente « Il cannone da campagna dell'avvenire » del generale Wille), si è ben lontani dall'essere d'accordo su questo punto, se il cannone dell'avvenire debba o no essere a tiro rapido: il capitano Moch ed uno dei redattori del *Militär-Wochenblatt* dicono di *no*, ed il general Wille dice di *sì*.

A questo proposito giova osservare che molti autori hanno compreso male la questione dell'impiego dei cannoni a tiro rapido nella guerra campale; essi hanno considerato soltanto i cannoni di piccolo calibro, cioè da 57 *mm*, e li hanno confrontati, riguardo all'efficacia, coi cannoni da campagna da 8 e da 9 *cm*. È così che molti costruttori hanno proposto cannoni da 37 a 57 *mm* per sostituire gli antichi cannoni da 8 o da 9 *cm*, facendo risultare che i primi, in uno stesso periodo di tempo, lanciavano una più grande quantità di metallo.

Ma tale tendenza a diminuire il calibro fu subito abbandonata; si riconobbe infatti che i cannoni di piccolo calibro, e che lanciavano piccoli proietti, alle grandi distanze avevano esattezza insufficiente, e davano luogo a dispersioni molto considerevoli; la lotta coi cannoni di calibro più grande non era possibiie che alle piccole distanze e contro ber-

sagli viventi molto estesi. In seguito a diverse esperienze, si giunse a concludere che in massima i cannoni a tiro rapido non convengono per la guerra campale.

Questo insuccesso fu dovuto non alla complicazione del congegno di chiusura, nè al timore dello spreco delle munizioni, ma unicamente *alla poca efficacia del colpo isolato*, ed *alla piccola gittata dei nuovi cannoni*.

Non si può dnnque pensare a proporre un cannone a tiro rapido di piccolo calibro; gli esperimenti debbono riferirsi ad un cannone, la cui efficacia sia uguale a quella del cannone da campagna attuale, ma a cui il congegno di chiusura, le munizioni e gli armamenti permettano eventualmente un tiro rapido.

Il cannone a tiro rapido, di cui parla il capitano Pucherna, ha dunque lo stesso calibro, la stessa lunghezza e lo stesso peso del cannone da campagna. La chiusura si eseguisce mediante un cuneo che si muove orizzontalmente o verticalmente sotto l'azione di una leva; nel momento in cui il congegno si apre, un percussore collocato nel cuneo si arma automaticamente, e si mantiene in tal posizione fino al momento dello sparo.

Un estrattore con uno o due denti funziona al momento opportuno, e fa sì che il bossolo venga lanciato fuori della camera. I proietti e le cariche sono riunite in una sola cartuccia. Il proietto (granata o shrapnel, ecc.) penetra per la lunghezza di mezzo calibro in un bossolo di ottone, ed è fissato in modo da assicurare l'otturazione e da evitare ogni inconveniente.

Il bossolo, avente forma di bottiglia ovvero forma leggermente conica, ha un orlo sporgente che viene afferrato dall'estrattore; al centro del fondo si trova la cassula, applicata a forzamento ed avvitata.

La carica è semplicemente versata nel bossolo ed è tenuta a posto da dischi di feltro ecc.; essa può anche esser racchiusa in un sacchetto (1).

Questi cannoni hanno ricevuto il nome di cannoni a tiro rapido od *a caricamento rapido* (2).

Le diverse obiezioni fatte dal punto di vista tecnico sono state vittoriosamente confutate. Perciò la questione di cannoni a tiro rapido appartiene tutta intera al dominio della tattica.

(1) Certi costruttori hanno separato il proietto dal bossolo ed a quest'ultimo hanno dato le dimensioni minime possibili. Essi sono giunti così a diminuire il peso del bossolo; ma però la carica, richiedendo un maggior numero di movimenti, diviene meno rapida.

(2) Puntando colpo per colpo, coi cannoni da marina da 15 *cm* si possono sparare 8 colpi per minuto, con quelli pure da marina da 7 *cm* se ne possono sparare 14 e coi cannoni da 7,5 *cm* su affusti da campagna se ne possono sparare 8.

Già, fin dal 1870-71, si verificò coll'impiego della mitragliatrice una tendenza ad ottenere un fuoco celere meccanico. Questa prima prova non riuscì, sia a motivo della complicazione del meccanismo, sia a causa della poca efficacia del tiro.

Siccome dal punto di vista tattico sembrava desiderabile l'aumento della celerità di tiro, così diversi costruttori si sforzarono allora di inventare un'arma che corrispondesse contemporaneamente alle due condizioni: efficacia sufficiente del colpo isolato e possibilità d'un tiro rapido.

È assai naturale che in quest'ordine di idee si sia cominciato dal calibro piccolo; ma ben presto le idee si sono modificate a favore dei cannoni a tiro rapido di più grosso calibro.

Checchè ne dicano alcuni scrittori si deve ammettere che la bocca da fuoco da campagna dell'avvenire sarà un cannone a tiro rapido: tale cannone infatti corrisponde a tutte le condizioni che il tattico richiede dall'artiglieria da campagna.

Il sistema di chiusura permette un *servizio rapido*, giacchè con un movimento si apre il congegno e si lancia fuori il bossolo vuoto; con un movimento s'introduce la cartuccia, e si chiude l'apparecchio colla stessa velocità. Coi cannoni attuali, il servizio è molto più lento, giacchè comprende un numero considerevole di movimenti.

Se non è sempre necessario di tirare rapidamente, vi sono tuttavia nel combattimento moderno dei momenti (tiro sulle truppe d'assalto, sulle riserve, sulla cavalleria, su batterie che prendono posizione o già vi si trovano), in cui il tiro celere sembra assolutamente desiderabile; in tali momenti il cannone a tiro rapido manifesterà una evidente superiorità sui cannoni ordinari.

Per lo meno non può esservi alcun inconveniente a che una bocca da fuoco di uguale efficacia sia pronta al tiro più rapidamente, mentre invece la possibilità d'accelerare ad un dato momento la rapidità del fuoco deve esser considerata come un progresso reale.

Specialmente per le batterie a cavallo questa proprietà avrà una grandissima importanza. Quali effetti si potranno ottenere, quando in un minuto ogni cannone potrà sparare da 8 a 10 colpi! La ricerca dell'alzo potrà farsi con un solo pezzo, e ciò produrrà il vantaggio d'impedire la diversità degli errori personali dovuti ai differenti puntatori, e di fare sparare tutti i colpi nelle stesse condizioni: subito dopo si potrà coprire il bersaglio d'una grandine di proietti e di scheggie.

Anche nei casi in cui non si deve far uso del tiro rapido, la più grande celerità del servizio costituisce già, da sè sola, un grande vantaggio, giacchè il puntatore può accordare al puntamento maggior tempo e maggiore attenzione.

Tutti i perfezionamenti apportati al materiale hanno avuto in somma per iscopo di permettere alla bocca da fuoco d'essere pronta più presto:

sarebbe dunque inammissibile che non si adottasse questo nuovo perfezionamento, che assicura per eccellenza la celerità del tiro.

Per uno stesso numero di bocche da fuoco, l'efficacia del tiro dell'artiglieria aumenterà almeno del doppio, si conseguirà cioè un vantaggio che sarà il ben venuto per il tattico.

Un piccolo numero di cannoni a tiro rapido giungerà a produrre gli stessi effetti di una massa d'artiglieria.

Si può aspettarsi di veder sorgere contro le nuove bocche da fuoco la opposizione, che si è pure manifestata contro i fucili di piccolo calibro ed a ripetizione. Non si parlava che di spreco di munizioni! Eppure, si è ben dovuto cedere dinanzi al progresso!

Il cannone a tiro rapido finirà anche esso per imporsi, tanto più che con esso lo spreco delle munizioni è ancora molto più facile ad impedirsi che col fucile.

Si è spesso rimproverata ai cannoni a tiro rapido la complicazione del loro congegno di chiusura. A tale proposito osserviamo che il congegno del cannone da 9 *cm* di bronzo mod. 1875 comprende 23 parti (fra cui 3 molle); invece i congegni dei cannoni a tiro rapido più conosciuti (Hotchkiss, Gruson, Krupp, Skoda ecc.) non hanno più di 20 parti; alcuni anzi non ne hanno che 14; il numero delle molle poi varia da 1 a 3.

Si vede dunque che questi ultimi sistemi non sono in alcun modo inferiori ai sistemi attualmente in uso, senza tener conto che la parte piu delicata (cioè l'otturazione con anello e piatto) sparisce colla cartuccia metallica.

Il solo timore che si può avere è che il congegno di percussione si guasti dopo un certo numero di colpi: tuttavia le esperienze fatte fino ad oggi non confermano in alcun modo questo timore; inoltre si potrà sempre costruire il congegno in guisa da permettere una celere sostituzione delle parti guaste.

Molti artiglieri trovano sufficiente la celerità del tiro col cannone da campagna attuale. Qualunque siano i loro argomenti, non è tuttavia men vero che non dobbiamo attendere l'esempio dalle altre potenze per introdurre presso di noi un materiale superiore al materiale attuale rispetto all'efficacia.

Prima di adottare un nuovo materiale da campagna, occorre assicurarsi che esso corrisponda a tutte le condizioni del servizio, specialmente per ciò che concerne il congegno di chiusura e l'affusto.

Le condizioni, alle quali deve soddisfare il congegno di chiusura, sono la sicurezza ed una grande semplicità. Queste due proprietà sono interamente ottenute in diversi cannoni a tiro rapido.

Quanto all'affusto del cannone a tiro rapido da campagna, esso deve permettere, quando occorre, l'esecuzione non interrotta del tiro celere; il personale deve dunque potere, durante il tiro, rimanere presso il pezzo

e continuare il servizio: bisogna inoltre che il pezzo resti puntato anche dopo diversi colpi.

E questa ultima condizione è la più difficile ad essere completamente soddisfatta; per giungervi bisogna far uso di freni di rinculo. E di più conviene anche esaminare se non valga meglio costruire l'affusto in modo da permettere alla bocca da fuoco un debole rinculo, sicchè con facilità si possa rimetterlo in batteria e puntarlo di nuovo sul bersaglio.

Per ciò che si riferisce alla cartuccia (la quale è oggetto di gravi attacchi), si deve riconoscere che il bossolo metallico, per il suo peso e per il suo prezzo elevato, presenta seri inconvenienti. Vi è tuttavia modo di diminuirli considerevolmente: si potrebbero ridurre le dimensioni dei bossoli, specialmente la grossezza dei fondi, ed anche impiegare l'alluminio od uno dei suoi composti. D'altra parte non bisogna dimenticare che la polvere senza fumo permetterà di ridurre il peso della carica ad $^1/_3$ della carica di polvere nera, sicchè si potranno impiegare bossoli più corti e non si verrà così ad oltrepassare il peso del cartoccio attuale di polvere nera da 9 *cm*.

Le fabbriche francesi cercano il modo d'impiegare bossoli composti di materie combustibili: d'altra parte è stato proposto di fabbricare i bossoli secondo i principî adottati per le cartucce dei fucili da caccia (fondo metallico e corpo di cartone o di celluloide); si otterrebbe così una riduzione sensibile nel peso del bossolo.

Il trasporto della cartuccia completa nell'avantreno si farà senza pericolo di deformazione, se si ammette che il caricamento dei cofani venga eseguito convenientemente, e che il proietto penetri di una quantità sufficiente entro il bossolo (lunghezza totale della cartuccia 50 *cm*).

Il metallo scelto per il bossolo dovrà essere di qualità superiore, e la fabbricazione dovrà essere sorvegliata in modo speciale; si eviteranno così le disgrazie che potrebbero prodursi nell'estrazione per effetto della dilatazione del corpo del bossolo o d'una rottura.

Resta ancora da far molto perchè il cannone dell'avvenire risponda pienamente alle condizioni richieste; ma è certo che si giungeranno a superare tutte le difficoltà teoriche e pratiche ed a dotare l'artiglieria di un materiale perfezionato.

Σ.

IL TIRO DELL'ARTIGLIERIA CONTRO I PALLONI FRENATI.

Le *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens* pubblicano un notevole studio del capitano austriaco Pucherna sul tiro contro i palloni, che, secondo quanto ci fa conoscere l'autore, è in parte

la riproduzione di un articolo di S. Karpenko-Logwinoff, comparso nello scorso anno nel giornale d'artiglieria russo.

Riportiamo qui di seguito le parti essenziali di tale studio, avvertendo che esso si riferisce al cannone da campagna austriaco M. 75 da 9 *cm* (1).

---

(1) I dati principali relativi a questo cannone sono:

Calibro	87 *mm*
Metallo della bocca da fuoco	*Bronzo compresso*
Lunghezza totale della bocca da fuoco	2060 *mm*
Lunghezza della camera del proietto	90 *mm*
Lunghezza della camera della carica	230 *mm*
Diametro della camera del proietto	91 *mm*
Diametro della camera della carica	98 *mm*
Numero delle righe parallele	24
Peso della bocca da fuoco senza otturatore	438 *kg*
Peso della bocca da fuoco coll'otturatore	490 *kg*
Preponderante in culatta	47 *kg*
Altezza delle orecchioniere	1150 *mm*
Settore verticale di tiro — sopra l'orizzonte	+ 25°
Settore verticale di tiro — sotto l'orizzonte	— 10°
Peso dell'affusto vuoto senza caricamento	575 *kg*
Peso dell'affusto completo colla bocca da fuoco incavalcata e col caricamento	1035 *kg*
Carreggiata	1530 *mm*
Peso della vettura-pezzo col caricamento completo (senza serventi)	1955 *kg*
Peso della vettura-pezzo col caricamento completo e coi 5 serventi	2320 *kg*
Numero dei cavalli attaccati	6
Peso della granata di ghisa ad anelli pronta per lo sparo	6,36 *kg*
Peso della carica interna della granata	0,215 *kg*
Peso dello shrapnel a diaframma pronto per lo sparo	7,16 *kg*
Peso della carica interna dello shrapnel	0,090 *kg*
Numero delle pallette di piombo dello shrapnel	165
Peso della scatola a metraglia	7,50 *kg*
Numero delle pallette di piombo ed antimonio della scatola a metraglia	120
Peso della carica per il tiro di lancio	1,50 *kg*
Peso della carica per il tiro arcato	0,75 *kg*
Specie della polvere	*Polvere a dadi*
Velocità iniziale della granata	448 *m*
Velocità restanti nel tiro a — 1000 *m*	313 *m*
Velocità restanti nel tiro a — 2000 *m*	262 *m*
Velocità restanti nel tiro a — 3000 *m*	237 *m*
Velocità restanti nel tiro a — 4000 *m*	217 *m*
Angolo di rilevamento	0° 8'
Angoli di elevazione per il tiro a — 1000 *m*	1° 42'
Angoli di elevazione per il tiro a — 2000 *m*	4° 30'
Angoli di elevazione per il tiro a — 3000 *m*	7° 35'
Angoli di elevazione per il tiro a — 4000 *m*	12° 27'
Angoli di caduta nel tiro a — 1000 *m*	2° 14'
Angoli di caduta nel tiro a — 2000 *m*	6° 8'
Angoli di caduta nel tiro a — 3000 *m*	11° 45'
Angoli di caduta nel tiro a — 4000 *m*	19° —

I. Importanza dei palloni e mezzi per combatterli.

L'osservazione delle varie parti del campo di battaglia, che talvolta ha una estensione di parecchi chilometri, è molto difficile; anche nel caso che si riesca a trovare un punto che sovrasti a tutto il terreno circostante, esso potrà avere solo un dominio relativamente piccolo, e per ciò soddisferà in modo imperfetto allo scopo suindicato. L'osservazione delle posizioni nemiche riesce poi ancora più difficile dopo l'adozione della polvere senza fumo, impiegando la quale le truppe che fanno fuoco ora non si rendono più visibili come prima.

Emerge quindi la necessità di trovare nuovi mezzi per l'osservazione tanto delle proprie truppe, quanto di quelle nemiche, durante il combattimento, durante le marcie e mentre sono accampate.

Tra questi mezzi il primo posto è dovuto senza dubbio ai palloni. Il loro impiego a scopo di osservazione prende di fatti di anno in anno uno sviluppo maggiore ed in tutti gli Stati si istituiscono apposite sezioni di aerostieri.

In considerazione della utilità incontrastabile dei palloni, è da prevedersi che essi in un avvenire non lontano costituiranno sempre parte integrante di qualunque grande unità combattente, come avviene già in Francia, dove ogni corpo d'armata comprende nella sua formazione normale un parco aerostatico.

Spazio battuto per un bersaglio alto 1,8 *m* a	1000 *m*	46 *m*
	2000 *m*	47 *m*
	3000 *m*	9 *m*
	4000 *m*	5 *m*
Profondità della striscia contenente il 50 °/₀ dei colpi nel tiro a	1000 *m*	15 *m*
	2000 *m*	19 *m*
	3000 *m*	30 *m*
	4000 *m*	47 *m*
Larghezza della striscia contenente il 50 °/₀ dei colpi nel tiro a	1000 *m*	0,66 *m*
	2000 *m*	2,35 *m*
	3000 *m*	5,90 *m*
	4000 *m*	11,00 *m*
Altezza della striscia contenente il 50 °/₀ dei colpi nel tiro a	1000 *m*	0,58 *m*
	2000 *m*	2,00 *m*
Forza viva iniziale della granata		63,125 *dinamodi*
Pressione massima dei gaz		1300 *atmosfere*
Gittata massima della granata		4500 *m*
Numero delle schegge in cui si divide la granata nello scoppio	119 di peso superiore a	13 *g*
	55 di peso inferiore a	13 *g*
Velocità iniziale dello shrapnel		430 *m*
Numero delle schegge e pallette dello shrapnel		195
Gittata massima dello shrapnel		3375 *m*

Per conseguenza i palloni avranno una parte notevole in tutti i combattimenti futuri, e quindi è necessario trovare i mezzi adatti per combattere questi nuovi avversari.

All'uopo parecchi Stati, come ad esempio la Francia, l'Inghilterra, la Russia e la Germania hanno eseguito appositi esperimenti, ottenendo risultati abbastanza soddisfacenti.

Si può impedire al pallone di compiere le sue osservazioni, sia col distruggerlo, sia coll'obbligarlo a ritirarsi a distanze tali che l'osservazione da esso riesca solo incerta.

La distruzione del pallone si può effettuare o per mezzo di un attacco di viva forza contro la stazione da cui esso viene innalzato, o mediante il tiro di fucileria, od in fine mediante il tiro d'artiglieria.

Qui si tratterà solo di quest'ultimo mezzo, ossia del tiro dell'artiglieria. Finora non si ebbe occasione di sperimentare in guerra tale tiro contro gli aerostati; per conseguenza nel trattare questo argomento si è costretti a limitarsi ad esporre i risultati ottenuti nei poligoni ed alcune considerazioni teoriche.

Per scopi di guerra si possono impiegare tanto palloni liberi, quanto palloni frenati. Qui ci occuperemo solo del tiro contro questi ultimi, premettendo alcune considerazioni sulle osservazioni che da essi si possono fare.

II. Osservazioni dai palloni frenati.

Per scopi militari s'impiegano generalmente palloni il cui volume varia da 250 a 650 m^3. I palloni di 650 m^3 di capacità hanno un diametro di circa 10 *m* e per la loro grande forza ascensionale sono in grado di portare da 3 a 4 uomini. Essi servono per eseguire osservazioni generali su tutto il campo di battaglia, levate fotografiche ecc. I palloni di 250 m^3 hanno un diametro di circa 7 *m* e possono sollevare un solo osservatore, il quale avrà còmpiti del tutto speciali, come p. e. l'osservazione dei risultati del tiro, la ricognizione di una piazza forte ecc.

L'altezza delle ascensioni dei palloni frenati non supera ordinariamente i 400 *m* (1). Questa altezza, però si raggiunge solo quando l'atmosfera è perfettamente calma; quando invece l'atmosfera è agitata, il pallone col suo cavo viene spostato dalla verticale ed assume una posizione obliqua, e perciò la sua altezza risulterà alquanto minore di quella sopra indicata. Quando poi il vento è molto forte, l'osservazione alle altezze suddette non è affatto possibile.

---

(1) Giova notare qui che si sta studiando il modo di poter aumentare l'altezza delle ascensioni dei palloni frenati fino a 1000 *m* ed anche più.

Nella maggior parte dei casi però per raggiungere lo scopo prefisso basterà un' altezza di soli 200 *m*.

L'altezza del pallone influisce solo pochissimo sulla esattezza delle osservazioni, la quale per contro dipende molto dalla precisione e dalla potenza degli strumenti ottici che s'impiegano per osservare.

Molteplici esperimenti hanno dimostrato che da palloni frenati che raggiungono l'altezza di 300 *m* si può scorgere il terreno ad occhio nudo fino a 6 o 7 *km* di distanza; con un buon binoccolo si può osservare benissimo fino a 5 *km*: a tale distanza è ancora possibile riconoscere le linee di fanteria in ordine sparso ed i loro sostegni, e si possono anche contare i pezzi e gli avantreni; fino a 10 *km* si rileva col binoccolo ancora la grandezza delle colonne di truppe, ma non la loro composizione, non distinguendosi la fanteria dalla cavalleria; a distanze superiori a 15 *km* poi non si scorgono quasi più nemmeno le colonne.

Per ciò che riguarda l'osservazione dei punti di caduta dei proietti e dei punti di scoppio, si deve notare che (in base ai risultati degli esperimenti che furono eseguiti in Russia ed a Lydd negli anni 1886 e 1887) dall'altezza di 250 *m* si possono distinguere a 2 *km*, nel tiro a granata, i colpi corti dai lunghi, rilevando anche il senso delle deviazioni laterali; ma che invece è difficilissimo giudicare la grandezza delle deviazioni tanto longitudinali, quanto laterali, ed osservare i punti di scoppio degli shrapnels, e che all'uopo occorre molto esercizio.

Gli esperimenti di tiro contro palloni finora eseguiti hanno dimostrato che un pallone frenato non può rimanere entro il limite di gittata del tiro a shrapnel, cioè (se trattasi del cannone da campagna austriaco da 9 *cm*) a meno di 4500 passi (3365 *m*). Dalle esperienze fatte, è risultato inoltre che le pallette tanto alle piccole, quanto alle grandi distanze rendono ancora pericolosa una zona di 900 a 1000 passi (675 a 750 *m*) di profondità al di là del punto di scoppio.

Se, per maggior sicurezza, si ritiene che l'intervallo, al quale le pallette possono ancora perforare l'involucro del pallone (che del resto non presenta che pochissima resistenza), sia di 500 passi (375 *m*), il limite della distanza, alla quale il tiro a shrapnel riesce ancora pericoloso ai palloni, risulta di $4500 + 500 = 5000$ passi (3750 *m*).

III. Possibilità di eseguire il tiro contro i palloni frenati.

La possibilità di eseguire il tiro contro un pallone che si trova ad una determinata altezza dipende, com'è noto, dalla condizione che l'angolo di elevazione, che deve essere dato al pezzo non superi l'angolo massimo consentito dall'affusto.

Quest'angolo, per il cannone da campagna da 9 *cm*, è di 25° (1).

(1) Per il nostro cannone da 9 *cm* da campagna, incavalcato su affusto di lamiera, l'elevazione massima permessa dall'affusto è, com'è noto, di 21°.

Fa quindi d'uopo che l'angolo massimo permesso dall'affusto sia eguale o maggiore dell'angolo di elevazione corrispondente alla distanza, aumentato dell'angolo di sito relativo al bersaglio.

Nello specchio seguente è indicata l'ampiezza degli angoli suddetti in gradi per le diverse distanze e per altezze del pallone di 200 e 400 *m*.

SPECCHIO I.

DISTANZA in passi	Angolo di elevazione in gradi per il bersaglio posto sull'orizzonte del pezzo	Angolo di sito in gradi		Angolo di elevazione in gradi	
		per un bersaglio all'altezza di 200 *m*	per un bersaglio all'altezza di 400 *m*	per un bersaglio all'altezza di 200 *m*	per un bersaglio all'altezza di 400 *m*
200	0	53	69	53	69
600	1	24	53	25	54
1000	1	15	27	16	28
1400	2	11	21	13	23
1800	3	9	16	12	19
2200	3	7	14	10	17
2600	4	6	11	10	15
3000	5	5	10	10	15
3400	6	4	8	10	14
3800	7	4	8	11	15
4200	8	4	7	12	15
4600	10	3	6	13	16
5000	11	3	6	14	17
5400	13	3	6	16	19
5800	14	3	6	17	20

Da esso si rileva che, quando l'altezza è di 200 *m*, è possibile eseguire il tiro contro il pallone a cominciare dalla distanza di 600 passi (450 *m*), e quando l'altezza è di 400 *m* a cominciare dalla distanza di 1200 passi (900 *m*) (1).

(1) Com'è noto si può aumentare maggiormente l'elevazione della bocca da fuoco interrando la coda dell'affusto.

A distanze minori di 600 e rispettivamente di 1200 passi, il pallone si troverebbe al sicuro dal fuoco dell'artiglieria (1).

Agli stessi risultati si arriva considerando la rappresentazione grafica della traiettoria della granata da 9 *cm* per l'elevazione di 25° (fig. 1ª) (2).

La retta AA' (BB') (3) che dista dalla OX di 400 *m* (200 *m*) taglia la traiettoria in due punti, cioè nel punto *m* (*n*), che è lo stesso che venne già determinato collo specchio precedente, e nel punto *o* (*p*), la cui distanza dalla bocca è di 7440 (7730) passi. Alle distanze comprese fra *m* ed *o* (*n* e *p*) è quindi possibile eseguire il tiro contro bersagli che si trovano all'altezza di 400 *m* (200 *m*). La traiettoria interseca inoltre l'asse delle *x* alla distanza di 7950 passi dalla bocca, e questa è per conseguenza la gittata massima orizzontale della granata da 9 *cm* lanciata con 25° di elevazione.

L'altezza del tiro od ordinata del vertice di questa traiettoria è di 1020 *m* e l'ascissa del vertice stesso è di 4940 passi. Con ciò restano anche determinate la distanza massima e l'altezza massima, alle quali può trovarsi un bersaglio, perchè sia possibile eseguire contro di esso il tiro col cannone da campagna da 9 *cm* (4).

Per combattere i palloni frenati, l'artiglieria può eseguire il tiro o contro la stazione da cui essi vengono innalzati, oppure direttamente contro i palloni stessi.

La stazione suddetta, che è costituita da un verricello trasportabile, per mezzo del quale si effettua il trasporto del pallone da un sito all'altro, costituisce una parte essenziale del pallone frenato. Basta guastare una parte del congegno del verricello per rendere questo inservibile, e siccome ad ogni pallone non ne viene assegnato mai più di uno, i guasti che si arrecano al verricello stesso rendono impossibile di continuare le osservazioni col pallone. Aggiungasi poi che le riparazioni al verricello sono molto difficili ad eseguirsi, più difficili ancora delle riparazioni al pallone medesimo; talvolta anzi l'esecuzione ne è impossibile.

---

(1) Naturalmente ciò non significa che per mettersi al sicuro dal fuoco dell'artiglieria si debba avvicinarsi molto al nemico.

(2) I dadi relativi furono calcolati col metodo esposto nell'opuscolo pubblicato dallo stabilimento Krupp, intitolato: « Formole balistiche di Mayewski secondo Siacci », e questi dati non differiscono per nulla da quelli delle tavole di tiro alle distanze piccole, e ne differiscono solo pochissimo alle distanze maggiori.

(3) I dati fra parentesi si riferiscono all'altezza di 200 *m*.

(4) Se si suppone che l'altezza del pallone sia di 1000 *m* (altezza questa che si cerca ora di poter raggiungere), il pallone in pratica non potrà essere colpito dal cannone da 9 *cm* (austriaco), incavalcato sull'affusto regolamentare da campagna, se non si fa uso di ripieghi per aumentarne l'elevazione.

Ne consegue che si ha maggiore probabilità di successo facendo il tiro contro tale stazione, che direttamente contro il pallone, tanto più che nel primo caso il procedimento sarà molto più semplice che nel secondo, quantunque il nemico farà tutto il possibile per disporre il verricello al coperto dalla vista e dai colpi.

Il tiro contro la stazione suddetta si eseguirà colle norme prescritte dall'istruzione sul tiro per bersagli di questa specie, e per lo più sarà un tiro contro bersaglio coperto.

Il tiro per colpire effettivamente il pallone può aver luogo sia eseguendo l'aggiustamento contro la stazione e sollevando poi di quanto è necessario la traiettoria, sia eseguendolo direttamente contro il pallone.

Il primo metodo presenta il vantaggio che, quando l'osservazione è possibile, l'aggiustamento si può effettuare in modo relativamente sicuro e facile. Si dovrà poi ricorrere necessariamente a questo metodo, nel caso che, avendo il sole di fronte, non sia possibile dirigere il puntamento al pallone, oppure quando, essendo le nuvolette di fumo prodotte dagli scoppi di colore eguale a quello delle nubi, non sia possibile osservare la posizione dei punti di scoppio. In questi casi si aggiusterà il tiro contro la stazione da cui s'innalza il pallone e si punterà poscia, con alzo convenientemente corretto, contro il pallone.

Com'è noto, fino a che l'angolo di elevazione non supera i 15°, esso è sensibilmente indipendente dall'altezza del punto da colpirsi. Per una elevazione del pallone di 400 *m*, ciò si verifica, secondo quanto si rileva dallo specchio I, a cominciare dalla distanza di 2400 passi, o più esattamente, secondo quanto apparisce dalla rappresentazione grafica della traiettoria, a cominciare dalla distanza di 2150 passi, e perciò a cominciare da questa distanza non occorre variare l'alzo nel passare dal tiro contro la stazione al tiro contro l'aerostato.

Nel caso che l'angolo di elevazione sia maggiore di 15°, la correzione da farsi all'alzo, quando si passa dal tiro contro il verricello al tiro contro il pallone, si troverà considerando il triangolo rettangolo che ha per vertici la bocca del pezzo, la stazione ed il pallone. Da esso facilmente si può ricavare il valore della ipotenusa, che è la distanza cercata dal pezzo al pallone, e quindi l'alzo ad essa corrispondente.

Nel far ciò bisogna però tener conto anche della direzione del vento. Se questo spira nella direzione della batteria, la gittata viene diminuita, e l'inverso avviene se il vento spira in direzione opposta. La grandezza delle correzioni da farsi dipende dall'angolo d'inclinazione del cavo ed è uguale alla lunghezza del cavo stesso moltiplicata per il seno dell'angolo suddetto, così p. e. se l'inclinazione del cavo è di 30°, la correzione da farsi sarà di una quantità corrispondente a metà lunghezza del cavo.

Quando non sia possibile di puntare direttamente al pallone, si dovrà, dopo compiuto l'aggiustamento contro il verricello, aumentare l'alzo in modo che, seguitando a mirare allo stesso punto della stazione, la traiet-

toria passi per il pallone. All'uopo occorre conoscere l'altezza del pallone, e per determinarla, in mancanza di uno strumento più adatto, si può, con esattezza sufficiente per i bisogni della pratica, impiegare il pezzo, seguendo il procedimento qui appresso indicato. Si mira coll'alzo completamente abbattuto al pallone, e poi, senza muovere il pezzo, si estrae l'alzo fino a che la linea di mira passi di nuovo per il segno primitivo, cioè il verricello.

Essendo h l'alzo determinato in questo modo, l la lunghezza della linea di mira, L la distanza orizzontale, H l'altezza del pallone al di sopra dell'orizzonte del pezzo, si ha: $\frac{H}{h} = \frac{L}{l}$, ossia, essendo $l = 1000\ mm$ e $\frac{l}{L} = 0{,}001$, risulta $H = 0{,}001\ L\ h$, dove, per ottenere H in metri, L deve esprimersi pure in metri ed h in millimetri.

Allorchè si eseguisce l'aggiustamento direttamente contro il pallone, si deve fare sempre uso di shrapnels.

Per ciò che riguarda l'osservazione dei risultati dei colpi, si possono distinguere i seguenti quattro casi:

1. il comandante di batteria riceve indicazioni precise sulla posizione del punto di scoppio da un osservatore situato in vicinanza del pallone;
2. il comandante può disporre a ciascun lato della batteria un osservatore provvisto di strumenti ottici;
3. il comandante può disporre un osservatore solo ad uno dei lati della batteria;
4. mancando lo spazio non si possono impiegare osservatori esternamente alla batteria.

Nel primo caso il comandante della batteria avrà dati sufficienti per determinare la posizione del punto medio di scoppio rispetto al bersaglio e potrà per conseguenza regolare convenientemente l'alzo e la graduazione della spoletta. Fu eseguita un'esperienza di tiro, impiegando questo metodo, e si rilevò che l'aggiustamento del tiro non presentava alcuna difficoltà; tuttavia con tale sistema di osservazione è necessario un apposito servizio di segnalazioni e di trasmissione, e quindi il tiro procede molto lentamente, mentre sarebbe necessario che fosse eseguito con energia e speditezza, per non lasciar tempo all'aerostato di ritirarsi.

Nel secondo caso, cioè quando viene disposto a ciascun lato della batteria un osservatore, che per mezzo di un apposito strumento determina l'entità della deviazione laterale, il comandante di batteria riceverà sufficienti dati sulla posizione del punto di scoppio. Per applicare questo metodo, occorre che il personale sia appositamente istruito e che venga pure organizzato uno speciale servizio di segnalazioni. Come il metodo precedente, anche questo può impiegarsi solo nei tiri di poligono, ma non in guerra. Nella maggior parte dei casi si dovrà accontentarsi di venire a conoscere per mezzo degli osservatori solo il senso delle devia-

zioni. In tal caso però non è molto facile stabilire la giusta posizione del punto di scoppio, poichè ciascuno dei due osservatori laterali si riferisce al piano verticale passante per il proprio punto di stazione e per il centro dell'aerostato.

Com'è noto ad un osservatore, posto lateralmente a sinistra, i colpi corti appariscono a destra del bersaglio ed i lunghi a sinistra, mentre ad un osservatore situato a destra i colpi corti appariscono a sinistra e quelli lunghi a destra. Solo nel caso in cui i colpi non avessero alcuna deviazione laterale, i risultati dell'osservazione corrisponderebbero alla realtà.

L'osservatore situato a destra in *B* (fig. 2ª) giudicherà che i colpi corti *a* e *b*, che hanno direzione giusta si trovino a sinistra, e che i colpi lunghi *c* e *d* si trovino a destra. All'osservatore collocato a sinistra in *C* per contro i colpi corti *a* e *b* appariranno a destra e quelli lunghi *c* e *d* a sinistra. Nel caso invece che vi sia una deviazione laterale, l'osservatore situato a destra osserverà tanto il colpo corto *e*, quanto il colpo lungo *f* a destra del piano *BO*, e quindi entrambi questi colpi saranno giudicati lunghi. Lo stesso avverrà dei colpi *a*, *e*, *g* rispetto all'osservatore di sinistra.

Risulta in pari tempo da ciò che le indicazioni di un solo osservatore laterale non sono sufficienti per determinare esattamente la posizione dei punti di scoppio dei proietti, e che, perchè si possa trar profitto da tali indicazioni, è necessario che vi sia un osservatore anche dal lato opposto, od almeno in batteria.

Questo osservatore situato nella batteria può anche indicare l'entità delle deviazioni, espresse in diametri dell'aerostato.

Nel seguente specchio II sono indicati i vari casi che possono presentarsi nell'osservazione, quando questa sia eseguita da un osservatore situato sul lato destro e da un osservatore che si trova nella batteria. Da tale specchio si rileva che si può giudicare con sicurezza della posizione dei punti di scoppio solo quando:

1. non viene osservata alcuna deviazione laterale;
2. l'osservatore laterale solo non osserva alcuna deviazione laterale:
3. l'osservatore nella batteria e quello laterale osservano deviazioni che sono in senso contrario, cioè p. e. l'osservatore nella batteria osserva il colpo a destra e quello laterale a sinistra.

Specchio II.

Osservazione della direzione del colpo fatta dall'osservatore situato lateralmente a destra	Osservazione della direzione del colpo fatta dall'osservatore situato in batteria	In base alle osservazioni il comandante di batteria giudica l'intervallo di scoppio:	L'intervallo di scoppio è in realtà:
destra	direzione giusta	—	—
sinistra	direzione giusta	+	+
direzione giusta	direzione giusta	0	0
direzione giusta	destra	+	+
direzione giusta	sinistra	—	—
destra	destra	—	+ *o* —
destra	sinistra	—	—
sinistra	destra	+	+
sinistra	sinistra	+	— *o* +

Quando le deviazioni osservate sono nello stesso senso, è possibile commettere un errore nel giudicare la posizione del punto di scoppio; perciò nell'aggiustamento del tiro non si dovrà tener conto delle osservazioni, nelle quali gli osservatori giudicano le deviazioni nello stesso senso.

Nel caso che non sia possibile collocare gli osservatori esternamente ai due lati della batteria (4° caso), si potranno disporre alle ali della batteria stessa; però l'osservazione riuscirà molto difficile a causa della piccolezza della base.

IV. Tiro a granata contro i palloni frenati.

Per questo tiro furono proposti proietti provvisti di una spoletta speciale, la quale, facendo scoccare delle scintille elettriche, dovrebbe nell'attraversare il pallone accenderne il gas. Non si ritiene però conveniente adottare appositi proietti solo per questo scopo, che, relativamente agli altri dell'artiglieria, può dirsi di secondaria importanza.

Il tiro contro i palloni con granate ordinarie, anche quando sia preceduto dall'aggiustamento contro la stazione da cui i palloni stessi s'innalzano, riesce poco efficace, perchè è molto difficile colpire direttamente l'aerostato, massime a distanze grandi e non conosciute, ed inoltre perchè,

anche quando il proietto colpisce il bersaglio, per la poca resistenza di questo, la spoletta a percussione non funziona e non produce quindi lo scoppio della granata, e manca per conseguenza qualunque mezzo per giudicare del risultato dei colpi.

Nel seguente specchio III è indicato il $^0/_0$ dei colpi che nel tiro a granata col cannone da 9 *cm* batteranno alle varie distanze un pallone del diametro di 10 *m* ed un pallone del diametro di 7 *m*, nella supposizione favorevole che la traiettoria media passi per il centro del pallone stesso, e che sia sempre possibile eseguire il puntamento.

Specchio III.

DISTANZA in passi	$^0/_0$ dei punti colpiti	
	Pallone di 10 *m* di diametro	Pallone di 7 *m* di diametro
400	100	100
800	100	100
1200	100	100
1600	100	100
2000	100	100
2400	100	97
2800	98	83
3200	84	57
3600	66	43
4000	50	28
4400	35	19
4800	29	16
5200	16	8
5600	13	6
6000	12	5

Questi per cento si verificherebbero solo nel caso che il puntamento fosse perfettamente esatto e che il pallone fosse completamente immobile. Se però si considera che gli errori di puntamento sono inevitabili, specialmente nel tiro celere, che alle grandi distanze riesce difficile dirigere la visuale al bersaglio, e che, anche quando il verricello è fermo,

il vento produce delle oscillazioni nel pallone, si vede come i per cento suddetti debbano essere notevolmente ridotti, così che si potrà calcolare che alle grandi distanze, nelle condizioni più favorevoli, solo pochissimi proietti colpiscano il bersaglio, e che in circostanze ordinarie lo colpisca solo casualmente qualche proietto.

Per ció che riguarda la visibilità dei palloni, dal fatto conosciuto che un oggetto mediocremente illuminato è ancora visibile, senza far uso di strumenti ottici, quando l'angolo visuale è eguale o maggiore di 30", si deduce che un pallone del diametro di 10 *m* è ancora visibile ad occhio nudo alla distanza di 9166 passi, (6875 *m*) ed un pallone del diametro di 7 *m* alla distanza di 4812 passi (3609 *m*).

Stante la poca efficacia che, come si è veduto, si può aspettarsi dall'impiego del tiro a granata, si farà uso solo eccezionalmente di questo tiro contro i palloni, per esempio, quando non vi siano disponibili shrapnels; benchè non si possa far calcolo sulla distruzione del pallone, si otterrà in tal modo almeno lo scopo di inquietare gli osservatori, e forse anche quello di indurli a ritirare il pallone.

V. Tiro a shrapnel contro i palloni frenati.

Se, come di regola deve farsi, si comincia subito il tiro contro il pallone con shrapnels, si dovrà nell'aggiustamento, secondo quanto prescrivono le regole di tiro, comprendere il pallone in una forcella larga, e regolare l'alzo e la graduazione in modo da avere la massima probabilità di colpire il pallone stesso.

Considereremo qui il caso in cui il pallone di 10 *m* di diametro si trovi alla distanza di 4500 passi ed all'altezza di 400 *m*.

Com'è noto, le pallette e le schegge formano nel punto di scoppio un cono, il cui asse si scosta poco dalla traiettoria che sarebbe percorsa dal proietto qualora non scoppiasse. Le pallette e le schegge risultano distribuite approssimativamente in modo uniforme sulla intera superficie colpita (1). L'apertura del cono di dispersione è di circa 16° (cioè 8° al di sopra ed 8° al di sotto dell'asse), e l'asse medesimo del cono è di 1° più inclinato in basso della traiettoria che sarebbe percorsa dal proietto nel caso che esso non scoppiasse.

Nella figura 3ª sono rappresentati il cono di dispersione e la traiettoria relativi al tiro a shrapnel col cannone da 9 *cm* alla distanza di 4500 passi (angolo di arrivo 13° circa) contro un bersaglio situato all'altezza di 400 *m*.

Il cono di dispersione incontra il piano E normale al suo asse, secondo un circolo, sulla cui superficie i punti colpiti sono distribuiti in modo approssimativamente uniforme.

Il raggio r di questo circolo si può calcolare per mezzo della formola

(1) Lo shrapnel da 9 *cm* da campagna austriaco è a carica posteriore.

$r = J \tan \alpha$, dove J è l'intervallo di scoppio ed α la metà dell'angolo al vertice del cono di dispersione, il quale, come è noto, è uguale a 16°.

Si ha quindi $r = J \tan 8° = 0{,}14\ J$.

Supposto che il proietto impiegato sia lo shrapnel da 9 *cm*, la superficie πr^2 del circolo sarà colpita da 160 pallette, distribuite su di essa in modo all'incirca uniforme, e per conseguenza per ogni unità di superficie si avranno $\frac{160}{\pi r^2}$ pallette.

La proiezione del pallone sul piano normale all'asse del cono di dispersione è un circolo di 10 *m* di diametro, e quindi il numero N delle pallette di un proietto che colpiranno il pallone è determinato dalla formola:

$$N = \frac{160}{\pi r^2} \cdot \frac{\pi 10^2}{4} = \frac{4000}{r^2},$$

ossia

$$N = \frac{4000}{(0{,}14.\ J)^2} = \frac{204081}{J^2}.$$

Nel seguente specchio trovasi indicato, per diversi intervalli, il numero di pallette di un proietto, che presumibilmente colpiranno il pallone:

SPECCHIO IV.

Intervallo di scoppio in passi	Numero di pallette che colpiranno il pallone	Annotazioni
40	tutte (1)	(1) Applicando la formola si ottiene in questo caso il numero 236, che è maggiore del numero totale delle pallette (160); ciò significa evidentemente che tutte le pallette dovranno colpire.
80	56	
120	25	
160	14	
200	9	
240	6	

Vediamo ora quanti punti colpiti occorra ottenere in un pallone per farlo calare a terra.

Negli esperimenti eseguiti a Sheerness si tirò con fucili contro un pallone della capacità di 3000 m^3; questo calò a terra dopo che fu colpito da 60 proietti, cioè dopo che fu forato in 120 punti.

In altri esperimenti di tiro contro palloni di minore volume, i palloni

stessi calarono a terra già dopo aver riportato un numero molto minore di punti colpiti. Così nelle esperienze di Ustj-Ischora un pallone calò a terra dopo essere stato colpito da 15 pallette o schegge; in quelle di Kummersdorf i palloni calarono a terra dopo che si ottennero in essi da 10 a 15 punti colpiti (da 20 a 30 fori), ed in quelle di Lydd, eseguite nel 1888, bastarono 5 punti colpiti per far calare a terra un pallone.

Si deve notare anche che negli esperimenti accennati, dei quali si parlerà ancora in seguito, i palloni avevano una grande forza ascensionale, sia perchè non portavano alcun osservatore, sia ancora perchè venivano sempre riempiti di gas poco prima del tiro; quindi si può ritenere che in caso di guerra i palloni cominceranno a calare a terra, quando siano stati colpiti da un numero minore di pallette o schegge. Probabilmente basteranno per ottenere questo scopo da 3 a 4 fori, massime se questi si trovano nella parte superiore del pallone; per maggiore sicurezza però ammetteremo qui che occorrano all'uopo 10 punti colpiti, cioè 20 fori.

Secondo questa ipotesi, per produrre la caduta di un pallone, sarebbe sufficiente, come si rileva dallo specchio IV, un solo colpo, purchè l'intervallo di scoppio non sia maggiore di 180 passi.

Per determinare ora la posizione in cui devono avvenire gli scoppi dei proietti, perchè il pallone possa essere colpito, si può procedere nel seguente modo:

Suppongasi che nella figura 4ª le condizioni siano quelle stesse ammesse nella figura 3ª. Se s'immagina una sfera concentrica al pallone, il cui raggio *O A* sia eguale all'intervallo massimo di scoppio ancora efficace, che fu ammesso di 500 passi, e si tracci una superficie conica tangente al pallone, e che abbia la stessa apertura e lo stesso asse del cono di dispersione, lo spazio *A B C D*, limitato dalla superficie conica ora detta e dalle due callotte sferiche, comprenderà tutti i punti di scoppio dei proietti che possono colle loro pallette o schegge colpire il pallone.

È noto poi che, per un determinato alzo e per una determinata graduazione di spoletta, tutti i punti di scoppio degli shrapnels sono contenuti in un ellissoide, che abbia il suo centro nel punto medio di scoppio e che abbia rispettivamente per assi le dimensioni delle dispersioni dei punti di scoppio in altezza, larghezza e profondità.

Se si costruiscono invece gli ellissoidi che abbiano gli assi eguali alle dimensioni delle strisce del 50 °/₀ dei punti di scoppio, ad una volta e mezza tali dimensioni, ed al doppio di tali dimensioni, essi conterranno rispettivamente il 12,5 °/₀ il 31 °/₀ ed il 55 °/₀ di tutti i punti di scoppio.

A seconda delle posizioni del punto medio di scoppio e delle dimensioni degli assi, l'ellissoide risulterà in tutto od in parte internamente ed esternamente allo spazio suindicato *A B C D*.

Da questa posizione dell'ellissoide, calcolando il volume del medesimo che si trova dentro o fuori dello spazio ora detto, si può determinare il per cento dei colpi che colle loro pallette o schegge colpiranno il pallone.

Per maggiore semplicità ammetteremo che il tiro in direzione sia esatto; quindi possiamo occuparci solo della proiezione verticale, e per determinare il per cento dei colpi che produrranno del danno al pallone, basterà determinare la superficie della ellisse che è la proiezione dell'ellissoide, e quella della parte di essa, che si trova internamente alla proiezione dello spazio suindicato, racchiuso fra la superficie conica e le due callotte sferiche, proiezione che nella figura è tratteggiata.

Per il cannone da campagna da 9 *cm* (austriaco) le dimensioni delle striscie contenenti il 50 °/₀ dei colpi, alla distanza di 4500 passi, sono: larghezza 7,7 *m*, altezza 7,4 *m* e profondità 38 *m*.

Trattandosi qui di tiro a shrapnel e della posizione dei punti di scoppio, invece della profondità della striscia contenente il 50 °/₀ dei colpi si prenderà la profondità della striscia contenente il 50 °/₀ dei punti di scoppio, la quale secondo le tavole di tiro è di 52 *m*.

Per conseguenza gli assi dei tre ellissoidi considerati sono rispettivamente $a = 52$ *m*, 78 *m*, 104 *m*; $b = 7,7$ *m*, 11,5 *m*, 15,4 *m*; $c = 7,4$ *m*, 11,1 *m*, 14,8 *m*.

Le proiezioni verticali di questi ellissoidi sono ellissi, che hanno gli assi rispettivamente delle seguenti dimensioni: $a = 52$ *m*, 78 *m*, 104 *m* e $c = 7,4$ *m*, 11,1 *m*, 14,8 *m*. Queste ellissi contengono rispettivamente il 2,5, il 46 ed il 68 °/₀ dei punti di scoppio.

Si può ritenere, per maggiore semplicità, che la ellisse la quale contiene il 46 °/₀ dei punti di scoppio sia approssimativamente equivalente a quella che ne contiene il 50 °/₀, ed in tal modo si può, segnando le ellissi (1) sulla figura, rilevare subito dalla figura stessa il per cento della metà migliore dei punti di scoppio che nei vari casi daranno luogo a punti colpiti sul bersaglio (2).

Il seguente specchio V indica, per diversi alzi e per diverse graduazioni di spoletta, il numero di colpi, ricavato con questo metodo grafico dalla figura ed espresso in per cento della metà migliore dei colpi, che scoppiando proietteranno pallette o schegge nel pallone.

(1) Si può, invece dell'ellisse, impiegare un rettangolo, farne la sagoma di cartone e far scorrere questa lungo la traiettoria media.

(2) Così p. e. si è segnata nella fig. 4ª l'ellisse contenente il 50 °/₀ dei punti di scoppio. L'alzo è quello per la distanza di 4600 passi, e la graduazione della spoletta corrisponde ad una distanza di 200 passi minore.

Come si vede, metà dell'ellisse è compresa nello spazio *pericoloso A B C D* succennato; perciò una metà dei colpi che scoppiano nella ellisse del 50 °/₀ darà luogo a punti colpiti nel pallone.

Specchio V.

Differenze dell'alzo dall'alzo normale in passi	Intervallo di scoppio in passi dal punto d'intersezione della traiettoria colla linea di mira									
	+ 50	0	— 50	— 100	— 150	— 200	— 250	— 300	— 350	— 400
	Numero di colpi che daranno luogo a punti colpiti nel pallone (in °/₀ della metà migliore dei colpi)									
— 300	0	0	0	0	0	25	50	100	100	100
— 200	0	0	0	20	50	60	90	100	100	100
— 100	10	30	60	80	100	100	100	100	100	100
0	5	50	100	100	100	100	100	100	100	100
+ 100	0	0	0	0	25	50	90	100	100	100
+ 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
+ 300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Da questo specchio si rileva che i risultati migliori si ottengono colla graduazione corrispondente alla distanza, oppure con graduazione da 100 a 400 passi minore, e che i risultati sono anche soddisfacenti, impiegando un alzo da 200 a 300 passi minore ed una graduazione della spoletta di 300 passi minore. Per contro dallo specchio stesso si vede come i risultati siano poco soddisfacenti quando i colpi sono lunghi.

Per conseguenza il tiro contro i palloni, dopo l'aggiustamento, si dovrà continuare coll'alzo graduato per la distanza minore della forcella determinata nell'aggiustamento stesso e con graduazione della spoletta di 200 a 400 passi minore.

VI. Misure da prendersi per la sicurezza dei palloni.

Gli esperimenti di tiro contro palloni frenati, finora eseguiti con bocche da fuoco, hanno dimostrato che i palloni stessi possono essere distrutti in pochi minuti, quando si trovano nella zona del tiro a shrapnel di una batteria.

Per sottrarre quindi il pallone a questo pericolo, non appena si osserva che il nemico comincia contro di esso il tiro a shrapnel, bisogna ritirarlo dalla zona che può essere battuta con questo tiro.

Tuttavia può avvenire che, essendo molto importante eseguire una osservazione, sia necessario che il pallone rimanga nella zona del tiro a

shrapnel. In questo caso si potrà rendere più difficile al nemico di aggiustare il suo tiro mediante cambiamenti di posizione del pallone, cioè:

1° abbassandolo e sollevandolo alternativamente;

2° spostandolo lateralmente a destra od a sinistra;

3° spostandolo avanti od in dietro nel senso della direzione del tiro.

Cogli spostamenti indicati ai numeri 1 e 2 si può dire che la distanza di tiro in pratica non rimane punto variata, così che si può continuare il tiro collo stesso alzo e colla medesima graduazione, tanto più che lo spostamento del pallone, a causa del suo peso e del suo volume, non potrà essere molto rapido. Negli esperimenti di tiro eseguiti, s'impiegò queste due specie di spostamenti del pallone senza causare alcun ritardo nell'aggiustamento del tiro.

Diverso è il caso, quando il pallone frenato viene spostato nella direzione del tiro, poichè allora chi eseguisce il tiro contro il pallone è costretto a variare l'alzo e la graduazione della spoletta.

Questi spostamenti renderanno senza dubbio molto difficile l'aggiustamento del tiro, specialmente se la batteria non si accorge del cambiamento di distanza avvenuto. Non si sono però eseguiti per anco esperimenti in proposito e quindi non si può esprimere con piena sicurezza un giudizio sul valore pratico di questo modo di spostamento dei palloni durante il tiro.

Altre misure che si possono prendere per la sicurezza del pallone, quando le circostanze lo permettono, consistono nello scegliere la posizione del medesimo in modo che il nemico abbia di fronte il sole e non possa quindi eseguire il puntamento, oppure che il pallone si proietti sopra un cielo cosparso di piccole nubi, che possano confondersi colle nuvolette prodotte dallo scoppio dei proietti, così che non sia possibile osservare i punti di scoppio degli shrapnel.

VII. Esperimenti di tiro eseguiti contro palloni frenati.

Tutti gli esperimenti di tiro eseguiti finora con bocche da fuoco contro palloni frenati si possono classificare nelle due seguenti categorie:

1. esperimenti eseguiti in condizioni che si possono verificare solo ai poligoni:

2. esperimenti eseguiti in condizioni per quanto possibile simili a quelle di guerra.

Negli esperimenti della prima categoria, che furono i primi fatti, tutte le condizioni erano favorevoli all'artiglieria che eseguiva il tiro, così p. e. le distanze erano piccole ed esattamente conosciute; non era limitato il tempo fra un colpo ed il successivo; nella maggior parte dei casi il pallone non si moveva. Negli esperimenti della seconda categoria, ai quali si passò in seguito, non era permesso di collocare alcun osservatore presso il bersaglio, ed il tiro venne eseguito a distanze piuttosto grandi e sconosciute.

1. *Esperimento di tiro eseguito dall'artiglieria inglese a Dungeness nel 1880.*

Si eseguì il tiro con obici da 8" (21 *cm*) a 600 *m* di distanza contro un pallone all'altezza di 240 *m*. Questo calò a terra dopo il secondo colpo, che scoppiò a piccola distanza davanti ad esso.

2. *Esperimento di tiro eseguito dall'artiglieria tedesca a Kummersdorf.*

Questo esperimento di tiro fu eseguito alla distanza di 4800 *m*. Un pallone che si trovava all'altezza di 100 *m* fu reso inservibile dopo il decimo colpo, ed un altro pallone, che si trovava a 240 *m* di altezza, dopo il ventesimo colpo. I due palloni avevano riportato da 20 a 30 fori. Non è noto se la distanza di tiro fosse conosciuta, ed inoltre se i palloni fossero immobili, oppure si movessero; mancano pure notizie sul modo nel quale era fatta l'osservazione del risultato dei colpi.

3. *Esperimento di tiro eseguito dall'artiglieria inglese a Lydd nel 1886.*

Il tiro ebbe luogo a shrapnel col cannone da 12 libbre contro un pallone in movimento alla distanza di 3600 *m*. In totale furono sparati 17 colpi, senza che il pallone fosse colpito. Questo insuccesso venne attribuito ad una spoletta di nuovo modello, che si trovava in esperimento.

4. *Esperimento di tiro eseguito dall'artiglieria inglese a Lydd nel 1888.*

Il tiro fu eseguito con un cannone da 12 libbre contro un pallone frenato del diametro di 8 *m*, che si trovava all'altezza di 140 *m* ed alla distanza di 3100 a 3400 *m*. Dopo il diciassettesimo colpo, il pallone, il cui involucro era stato lacerato in due punti per una lunghezza di un terzo di metro ed inoltre era stato colpito da 8 pallette, calò a terra. Durante il tiro, la distanza fu misurata per mezzo di un telemetro di costruzione speciale. Nulla è noto circa la durata del tiro ed il modo seguito nell'osservazione dei punti di scoppio.

5. *Esperimento di tiro eseguito dall'artiglieria russa al poligono di Ustj-Ischora nel 1890.*

Il tiro fu eseguito a shrapnel col cannone leggiero da 4 libbre contro un pallone frenato del diametro di 12 *m*, alla distanza di circa 2900 *m*. La distanza era approssimativamente nota al comandante della batteria, che si trovava in un osservatorio, situato ad 1 *km* davanti ed a sinistra della batteria; di là egli comandava telefonicamente per ogni colpo l'alzo e la graduazione della spoletta. Il pallone era assicurato con tre cavi e veniva leggermente mosso dal vento; però stante la lentezza e la uniformità del movimento il puntamento potè farsi senza difficoltà.

Al trentesimo colpo (1) il pallone cominciò a calare. Il suo involucro era stato colpito da 5 schegge, che vi avevano prodotti 5 grandi strappi, e da 24 pallette.

6. *Esperimento eseguito dall'artiglieria russa a Krasnoje-Selo nel 1891.*

Questo esperimento fu eseguito in condizioni simili a quelle di guerra, ed aveva per iscopo di determinare il procedimento di tiro da seguirsi, la probabilità di colpire ed il tempo occorrente per il tiro. Il pallone era lo stesso che aveva già servito nell'anno precedente per l'esperimento di Ustj-Ischora, e s'impiegò nel tiro una batteria leggiera su 8 pezzi. La distanza non era nota al comandante della batteria e dall'aggiustamento del tiro risultò di circa 2500 *m*.

Durante il tiro il pallone fu spostato in direzione normale alla direzione del tiro; il movimento era regolato in modo che, mentre il pallone si spostava da un lato, esso discendeva e, mentre si spostava dall'altro, si sollevava. Il comandante della batteria si trovava lateralmente a 200 *m* dalla batteria; il tiro ebbe luogo solo a shrapnel.

Il procedimento del tiro si rileva dal seguente specchio VI. Il tiro durò in tutto 10 minuti; il pallone cominciò a discendere dopo l'undicesimo colpo. Nel suo involucro si rilevarono 16 punti colpiti da schegge e 141 punti colpiti da pallette.

SPECCHIO VI.

Numero del colpo	Alzo in linee	Graduazione in secondi	Osservazione dell'intervallo di scoppio
1	48	10	—
2	48	10	—
3	44	9,3	—
4	44	9,3	—
5	40	8,6	—
6	40	8,6	—
7	36	7,9	—
8	36	7,9	—
9	38	8,2	+
10	38	8,2	+
11	38	8	Il pallone comincia a calare
12	38	8	

(1) Di questi 30 colpi 5 non scoppiarono e 3 furono sparati solo per scaricare i pezzi; quindi in totale i colpi tirati contro il pallone furono 22.

NTRO

a

campagn

0000

5000

Fig.

Punto di

0

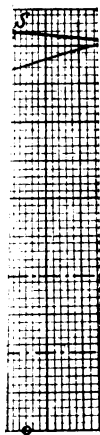
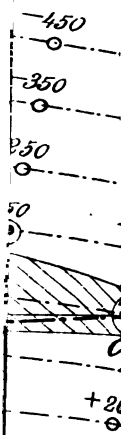



Fig. 4

l Ministero

Nel seguente specchio VII trovansi riassunti i dati ed i risultati relativi agli esperimenti di tiro suaccennati, eseguiti contro palloni.

SPECCHIO VII.

Luogo dove fu eseguito l'esperimento	Distanza *m*	Calibro delle bocche da fuoco *cm*	Diametro del pallone *m*	Durata del tiro *minuti*	Numero dei punti colpiti nel pallone	Numero dei colpi sparati	Pallone in movimento o fermo
Dungeness (1880) . .	600	21	?	?	?	2	Fermo.
Kummersdorf	4800	?	?	?	10-15	10-20	Non è noto.
Lydd (1888) .	3100-3400	21	.8	?	5	17	In movimento.
Ustj - Ischora (1890) . .	2900	9	12	?	15	22	Fermo.
Krasnoje-Selo (1891) . .	2500	9	12	10	80	11	In movimento.

VIII. CONCLUSIONE.

Da quanto si è esposto risulta che l'artiglieria da campagna dispone dei seguenti mezzi per combattere i palloni frenati:

1. Alle distanze fino a 3700 *m* giova impiegare il tiro a shrapnel. Tanto le considerazioni teoriche, quanto i risultati degli esperimenti dimostrano che non è difficile colpire i palloni con tiro a shrapnel, e che quando i palloni stessi entrano nella zona di questo tiro possono essere fatti calare a terra dopo soli 10 minuti.

2. Alle distanze superiori a 3700 *m*:

a) si può eseguire il tiro a granata, per lo più indiretto, contro la stazione da cui s'innalza il pallone.

b) Si può eseguire il tiro a granata direttamente contro il pallone; questo è un mezzo poco efficace, e deve impiegarsi solo nel caso in cui non si abbia la possibilità d'impiegarne alcun altro migliore per recare danno al pallone.

c) Si può far avanzare una batteria fino a distanza tale che le sia possibile eseguire il tiro a shrapnel. Probabilmente questa batteria soffrirà gravi perdite; ma ciò non deve impedire d'impiegare in caso di bisogno questo mezzo. Anche il sacrifizio di un'intera batteria sarebbe compensato a sufficienza, se si riuscisse a distruggere un nemico così pericoloso com'è un pallone frenato, giacchè la vista di un pallone produce una impressione morale molto dannosa sulle truppe che si credono osservate in ogni loro movimento.

a

I NUOVI PROIETTILI DEI FUCILI DA GUERRA.

Nella maggior parte degli eserciti, la fanteria è presentemente provvista di un fucile a ripetizione di piccolo calibro, ed il confronto, dal punto di vista balistico, delle nuove armi fra loro e colle antiche può dar luogo ad importanti considerazioni. Uno studio su questo proposito è stato pubblicato negli *Archives de médecine militaire* dal signor Nimier, il quale ha voluto fornire alla nuova chirurgia militare elementi d'osservazione e di discussione fondati su dati meccanici precisi. La *Revue scientifique* ha fatto un riassunto di questo lodevole lavoro, e noi riportiamo dal periodico suddetto gli specchi che seguono.

Come è noto, due sono le caratteristiche principali delle nuove armi portatili: la riduzione del calibro e l'aumento della velocità iniziale delle pallottole.

Mentre nelle armi antiche il diametro dei proiettili oscillava fra 12,17 *mm* e 10,25 *mm*, cioè in media era di 11 *mm*, il diametro delle pallottole presenti varia fra 8,2 *mm* e 7,5 *mm* ed anche meno. Si nota quindi la differenza di quasi la metà fra la pallottola dell'antico Remington svedese (12,7 *mm*) e quello del proiettile da 6,5 *mm* di recente adottato nell'esercito italiano e rumeno.

	Calibro antico in mm.	Calibro nuovo in mm.
Austria	11,2	8,2
Belgio.	11,0	7,7
Danimarca	11,44	8,0
Francia	11,2	8,0
Germania	11,2	7,9
Inghilterra	11,7	7,7
Portogallo	11,2	8,2
Russia	11,0	7,62
Spagna	11,5	7,0
Stati Uniti	11,25	7,65
Svezia.	12,17	8,0
Svizzera	10,8	7,5
Turchia	11,7	7,65

Come correlativo alla diminuzione del calibro, le esigenze balistiche hanno reso necessario un allungamento dei proiettili: ciò che compensa rispetto alla massa l'effetto del loro piccolo calibro. La loro forza viva ne risulta aumentata, e dal punto di vista chirurgico si è verificato che le lesioni prodotte erano più gravi.

	Lunghezza in centimetri	
	Pallottole antiche	Pallottole nuove
Austria	2,57	3,28
Belgio.	2,46	3,20
Francia	2,80	3,20
Germania	2,77	3,16
Spagna	2,87	3,03
Svizzera	2,49	2,86
Turchia	2,32	3,14

Ma, oltre che sulla grandezza del calibro e sull'allungamento dei moderni proiettili, conviene di fissare l'attenzione sul cambiamento della loro composizione. Invece di essere formati di una massa di piombo molle o di piombo indurito (lega di piombo e di antimonio), i proiettili attuali presentano un nocciolo interno di piombo (molle o indurito) ed un rivestimento di metallo resistente, cioè d'acciaio (pallottola austriaca e portoghese), d'acciaio con nichelio (pallottola tedesca), di rame (pallottola italiana), di ottone (pallottola spagnola), di maillechort (pallottola francese, russa, turca). Mercè l'esistenza di questo rivestimento, in cui il nocciolo interno è colato o compresso, i proiettili presenti si deformano poco o punto attraversando i tessuti del corpo umano. Tuttavia, per l'urto contro corpi resistenti, vanno sottoposti a deformazioni svariatissime.

Le modificazioni apportate nel diametro, la lunghezza e la composizione delle nuove pallottole hanno avuto per resultato di renderle meno pesanti delle antiche. In Francia la pallottola Lebel pesa 10 *g* meno della pallottola del fucile Gras.

	Peso delle pallottole in *g*.	
	Antiche	Presenti
Austria	24	15,8
Belgio	25	14,2
Francia	25	15,0
Germania.	25	14,7
Inghilterra	31,1	13,9
Russia.	24,1	13,7
Spagna	25	11
Svezia	24	13,7
Turchia	20,4	14,2

Se per il loro calibro ridotto e per il loro peso minore, le pallottole moderne, dal punto di vista chirurgico, presentano condizioni più favorevoli delle antiche, tali vantaggi riescono molto diminuiti per effetto della maggior velocità dei loro movimenti di propulsione e di rotazione. Lo specchio seguente mostra che, paragonata con quella degli antichi

proiettili, la velocità di traslazione dei nuovi è aumentata di circa un terzo, mentre la loro velocità di rotazione ha, in generale, assunto un valore più che triplo.

	Velocità di traslazione in *m*.		Velocità di rotazione in giri	
	Pallottole antiche	Pallottole moderne	Pallottole antiche	Pallottole moderne
Francia	450	631	800	2550
Germania . . .	445	620	800	2583
Inghilterra . .	408	630	724	2480
Italia	490	700	757	2550
Russia	437	620	800	2583
Spagna	450	697	692	2480
Svizzera . . .	435	600	659	2222
Turchia. . . .	408	630	724	2540

A 2000 *m* la pallottola del fucile svizzero ha ancora la velocità di 154 *m*, quella del fucile francese ha la velocità di 158 *m*, quella del fucile austriaco ha la velocità di 197 *m*, e quella del fucile tedesco ha la velocità di 207 *m*.

La forza viva dei proiettili (la quale dipende più dalla loro velocità che dalla loro massa), l'aumento della velocità di propulsione delle pallottole moderne compensano quasi le loro condizioni di calibro e di peso, specialmente favorevoli dal punto di vista chirurgico. Dal punto di vista balistico gli specchi seguenti mettono in evidenza la superiorità delle nuove pallottole sulle antiche.

	Forza viva iniziale in *kgm*.	
	Pallottole antiche	Pallottole moderne
Austria	232	309
Belgio	220	287
Francia	257	344
Germania.	251	288
Inghilterra	263	281
Italia	244	[illegible]62
Portogallo	244	[illegible]
Russia.	253	[illegible]
Svizzera	196	264
Turchia	196	270

Vi è poi da considerare il coefficiente di pressione iniziale per mm^2 giacchè due proiettili di calibro diverso, che posseggono la medesima forza motrice, non la trasmettono ad un ostacolo ripartendola sopra una identica superficie. L'energia dello sforzo totale sarà la stessa; ma, vista

la differenza della superficie d'applicazione della forza trasmessa, l'effetto prodotto nei due casi sarà diverso.

	Pressione iniziale in *kg.*	
	Pallottole antiche	Pallottole moderne
Belgio	2,32	6,14
Francia	2,61	6,84
Germania	2,55	5,87
Inghilterra	2,45	6,03
Italia	2,74	7,89
Russia	2,67	5,97

Questo specchio fa risaltare la superiorità del calibro da 6,5 *mm*. Inoltre a 2000 *m* il coefficiente di pressione non è più che di 0,379 per la pallottola francese, ed è ancora di 0,654 per quella tedesca.

La questione del riscaldamento dei proietti ha fermato l'attenzione dei chirurghi militari, specialmente di quelli che hanno adottato la teoria della pressione per spiegare certi effetti sui tessuti. Secondo Beek, il proiettile di piombo molle si riscalda fino alla temperatura di circa 70°, il proiettile con rivestimento d'acciaio fino alla temperatura di circa 80° e quello con rivestimento di rame fino alla temperatura di circa 110°. Dal canto suo Habart assegna per la pallottola con rivestimento d'acciaio 200°, temperatura inferiore a quella della fusione del piombo (335°).

Se si vuol tener conto della trasformazione in calore d'una parte della forza viva del proiettile che incontra un ostacolo, si otterrebbero, per le diverse sostanze, i risultati contenuti nello specchio seguente in cui le temperature sono tutte riferite al piombo :

	Pallottola					
Distanze	tedesca gradi		francese gradi		svizzera gradi	
0	773	(fusa)	969	(fusa)	754	(fusa)
100	448	(id.)	525	(id.)	412	(id.)
200	326	(semifusa)	326	(semifusa)	326	(semifusa)
800	315	(solida)	294	(solida)	241	(solida)
1500	202	(id.)	148	(id.)	142	(id.)
2000	164	(id.)	95	(id.)	90	(id.)

Σ.

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Aumento e riordinamento dell'artiglieria. — La *Militär-Zeitung* riferisce che fra breve saranno pubblicate le norme d'esecuzione per il riordinamento dell'artiglieria da campagna secondo il progetto proposto dal defunto ministro generale v. Bauer (1).

Con questo riordinamento, ad ogni divisione sarà assegnato un reggimento d'artiglieria; l'artiglieria di corpo d'armata sarà diminuita da 6 a 4 batterie, e complessivamente il numero dei reggimenti dell'artiglieria da campagna sarà quadruplicato, benchè in ogni brigata d'artiglieria (di 2 reggimenti) si proponga la formazione di una sola nuova batteria.

Per ragioni finanziarie la riorganizzazione non avrà luogo tutta in una volta, e specialmente gli stati maggiori dei nuovi reggimenti saranno portati al completo successivamente.

Essendosi poi riconosciuto che quattro batterie sono insufficienti per costituire l'artiglieria di corpo d'armata, si ha in animo di portare al più tardi entro due anni di nuovo a 6 batterie la forza di quei reggimenti, che sono destinati a formare l'artiglieria di corpo d'armata.

Era stato progettato inoltre anche un riordinamento dell'artiglieria tecnica; a quanto pare però esso ha incontrato serie difficoltà. Tuttavia si può ritenere come certo che fra breve sarà aumentato il personale borghese dell'artiglieria tecnica, mentre sarà diminuito il numero degli ufficiali.

Il progetto di costituire l'intera artiglieria tecnica d'impiegati fu abbandonato.

Nuove mitragliatrici. — La *Revue du cercle militaire* reca che, dopo due anni d'esperienze, è stata definitivamente adottata la mitragliatrice, inventata dall'arciduca Carlo Salvatore e dal maggiore d'artiglieria von Dormus.

La mitragliatrice stessa è destinata principalmente al servizio delle piazze. La sua canna ha lo stesso calibro del fucile Mannlicher; ma è munita d'una chiusura detta *a cerniera*.

(1) V. *Rivista*, anno 1893, vol. II, pag. 492.

Filtri portatili di amianto. — Il *Militär-Wochenblatt* informa che nelle ultime grandi manovre autunnali nella Galizia e nell'Ungheria occidentale fu sperimentato un nuovo filtro portatile di amianto. Esso è composto di un cilindro metallico dell'altezza di 7 *cm* e del diametro di 5 *cm*, che inferiormente va restringendosi in forma di cono, e che termina con un foro di efflusso, chiuso da un setaccio finissimo.

Superiormente il cilindro è chiuso da un secondo setaccio amovibile. Il cilindro poi è fissato ad un imbuto di stoffa impermeabile, che serve a contenere l'acqua da filtrare.

La materia, attraverso alla quale ha luogo la filtrazione dell'acqua stessa, è costituita da fibre di amianto puro, del peso complessivo di 2 a 3 *g*, che vengono disposte fra i due setacci.

Per impiegare il filtro, esso si riempie di acqua, si chiude con un dito il foro di efflusso e si scuote il tutto fortemente. In tal modo le fibre di amianto si dispongono uniformemente sul setaccio inferiore, cosicchè tutta l'acqua che esce dal foro di efflusso deve attraversare la massa di amianto, la quale trattiene tutte le impurità. L'amianto si pulisce lavandolo, oppure se occorre facendolo bollire o facendolo arroventare.

Nelle manovre suaccennate i filtri di cui si tratta furono sperimentati su vasta scala, essendosene impiegati 12 000. Mancano notizie relativamente al peso ed al prezzo dell'apparecchio.

BELGIO.

Umidità nei forti costruiti con calcestruzzo. — L'*Avenir militaire* riporta la voce che i ricoveri dei forti della Mosa non sarebbero abitabili a motivo dell'umidità che vi si manifesta. Questa proverrebbe dal fatto che, contrariamente alla proposta fatta da un ufficiale del genio, durante la costruzione dei forti, per economia, non sono stati collocati nella massa di calcestruzzo tubi di ghisa destinati a rendere più attiva la ventilazione.

FRANCIA.

Fucile Lebel M. 1886-1893. — L'*Armeeblatt* informa che gli esperimenti eseguiti col fucile Lebel trasformato M. 1886-1893 (1) dai battaglioni di cacciatori N. 1 e 18, residenti rispettivamente a Verdun ed a Sténay,

(1) V. *Rivista*, anno 1893, vol. III, pag. 335.

hanno dato resultati molto soddisfacenti. Quindi la nuova arma sarà distribuita a tutti i battaglioni di cacciatori ed all'intero 6° corpo d'armata, che, com'è noto, è quello dislocato sulla frontiera orientale.

Nuova denominazione delle truppe dell'artiglieria da fortezza. — Si legge nella *Revue d'artillerie*, che il ministro della guerra con disposizione del 22 settembre u. s. ha deciso che, in applicazione delle prescrizioni della legge dei quadri del 25 luglio 1893, i battaglioni e le batterie d'artiglieria da fortezza siano d'ora in poi chiamati *battaglioni d'artiglieria a piedi* e *batterie a piedi*.

Difesa alpina. — La *Allgemeine schweizerische Militärzeitung* riferisce che si stanno facendo degli studi per far svernare sulle Alpi le truppe assegnate al gruppo del Moncenisio.

Intanto il comando della difesa alpina ha stabilito di far eseguire nel prossimo inverno un esperimento straordinario di svernamento di truppe all'altezza di 3000 *m* sopra il livello del mare.

Fu destinato all'uopo un distaccamento di 22 uomini sotto il comando di un tenente. La località scelta per questo posto militare è situata sul Fréjus verticalmente al di sopra della galleria, fra Modane e Bardonecchia, in una gola poco distante dal confine.

L'approvigionamento del posto, che fu messo in comunicazione telefonica colla stazione di Modane, è ultimato.

Con questo ardito esperimento si vuole accertare del grado di resistenza di cui sono capaci le truppe alpine.

Il giornale svizzero conchiude osservando che un esperimento analogo, eseguito alcuni anni or sono, ebbe risultato poco soddisfacente.

Nuova polvere senza fumo. — Il *Moniteur industriel* informa che si sta esperimentando una nuova polvere senza fumo, inventata da un sacerdote francese, l'abate Schebelin.

La fabbricazione della polvere stessa è facile e poco costosa; essa non ossida la canna, non esplode spontaneamente nemmeno quando viene sottoposta ad urti, e non si accende che a 282° C.

L'inventore si è offerto di macinarla egli stesso in grossi grani in un macinino da caffè o di batterla sopra un'incudine, allo scopo di provare che la sua macinazione non presenta alcun pericolo.

Telegrafia militare. — L'*Elettricista* riferisce che, secondo quanto riporta la *Revue des postes et télégraphes*, il servizio telegrafico alle grandi manovre francesi ha funzionato attivamente fino dal primo giorno.

Il servizio stesso era disimpegnato da tre sezioni dipendenti da un commissario generale; una sezione era addetta allo stato maggiore generale e le altre allo stato maggiore di ciascun corpo di armata.

Ogni sezione composta di circa 60 persone (di cui 20 telegrafisti) era diretta da un capo-sezione, da un sotto-capo, e da un capo-ufficio.

Le tre sezioni erano collegate fra loro da linee provvisorie distese lungo la strada, e riunite poi alla rete generale. In nessun caso è stato permesso ai telegrafisti militari di tagliare fili internazionali.

Radiazione della fortezza di Cambray. — Leggiamo nel *Militär-Wochenblatt* che il governo francese ha presentato alla camera dei deputati un progetto di legge relativo alla radiazione di Cambray (dipartimento del Nord) dal numero delle fortezze.

Iniezione elettrica nei legnami. — Secondo un sistema indicato nel *Moniteur industriel*, l'officina d'iniezione comprende due caldaie del liquido da iniettarsi, una pompa a circolazione ed il suo motore, il generatore di vapore e la dinamo.

Si fa giungere la soluzione salina riscaldata da una corrente di vapore. Nello stesso tempo si fa passare nella caldaia una corrente elettrica prodotta da una dinamo, i cui poli sono collegati con elettrodi, che si trovano nei fondi delle caldaie.

Sotto l'azione combinata della corrente e della soluzione calda, i legnami s'impregnano in un'ora, mentre, senza la corrente elettrica, si sarebbe obbligati a lasciare il legname nella soluzione da 10 a 40 ore, secondo le essenze.

GERMANIA.

Ispettore dell'artiglieria da campagna. — Un ordine di gabinetto, in data 19 agosto u. s., stabilisce la dipendenza diretta dall'Imperatore dell'ispettore dell'artiglieria da campagna, per tutti gli affari che lo riguardano personalmente. Inoltre l'ispettore stesso dovrà per l'avvenire presentare direttamente all'Imperatore tutte le domande di carattere personale relative agli ufficiali del suo stato maggiore e della scuola di tiro dell'artiglieria da campagna, come pure tutte le proposte riguardanti la destinazione degli ufficiali a detta scuola od il loro ritorno ai corpi di truppa.

Velocità dei colombi viaggiatori. — Leggiamo nella *Reichswehr* che durante le ultime manovre imperiali, dovendosi l'Imperatore recare il 9 set-

tembre u. s. da Metz a Strasburgo per passare ivi in rivista il XV corpo d'armata, s'impiegarono i colombi viaggiatori per portare nell'ultima delle suddette città la notizia della partenza del sovrano da Metz. All'uopo furono spediti a Metz, nel giorno precedente, 5 colombi viaggiatori, appartenenti ad un allevatore privato di Strasburgo, colla preghiera di lanciarli al momento della partenza dell'Imperatore.

La distanza fra Metz e Strasburgo è di 459 *km*, misurandola lungo la linea ferroviaria, e di 132,5 *km* in linea retta. I primi due colombi, ch'erano piccioni giovani nati in quest'anno, arrivarono già alle ore 8 e 50' alla loro colombaia, recando un dispaccio che annunciava che l'Imperatore era partito alle ore 7 da Kursel presso Metz e che alla stessa ora erano stati lanciati 5 colombi.

I due piccioni suddetti avevano quindi raggiunto la velocità di 1123 *m* al minuto, mentre il treno imperiale, che viaggiava colla massima velocità e non si arrestava ad alcuna stazione, arrivò a Strasburgo solo alle ore 9 e 55'.

Frattanto, fin dalle ore 9, il dispaccio recato dai colombi era pervenuto nelle mani del comandante il corpo d'armata.

Larghezza delle porte nelle scuderie. — Riferisce la *Rivista militare italiana* che con recente disposizione è stato prescritto che d'ora innanzi le scuderie si debbano costruire con porte larghe 2,35 *m*, allo scopo di utilizzarle, quando non sono occupate da cavalli, per mettervi al coperto i carri dell'artiglieria da campagna.

Le porte però dovranno esser fatte in modo che normalmente possano aprirsi coll'attuale larghezza di 1,50-1,75 *m*.

INGHILTERRA.

Telegrafia ottica. — La *Nature* reca che l'ammiraglio sir Wunt Grubbe ha eseguito di recente notevoli esperienze per la trasmissione dei segnali a grande distanza, per mezzo dei raggi luminosi d'un arco di lampada elettrica riflessi dalle nubi.

Il fascio luminoso d'una lampada ad arco della potenza di 100 000 candele venne diretto verso le nubi per mezzo di un riflettore, e venne interrotto secondo le regole dell'alfabeto eliografico. I segnali così prodotti poterono esser compresi da una nave distante 90 *km* dalla nave ammiraglia.

ITALIA.

Illuminazione elettrica di Macerata. — Leggiamo nell'*Elettricista* che il 14 marzo u. s. venne inaugurata a Macerata una stazione elettrica destinata ad illuminare la città, ed a fornirla eziandio di notevole forza motrice.

L' edifizio delle turbine e delle dinamo sorge nella valle del Chienti, a 6050 *m* da Macerata. Le prime sono alimentate da un canale lungo 2600 *m* derivato dal fiume, il quale ha una portata minima media di 4,50 m^3.

La portata normale del canale è di 3 m^3; l'altezza dell'acqua è di 1,20 *m*; la larghezza al fondo è di 2,16 *m*; l' inclinazione delle scarpe è di 1 per 1,20 inferiormente e di 1 per 1 sopra il livello dell'acqua. Una banchina di 0,50 *m* permette di transitare lungo il canale. La velocità media è di 0,70 *m*; la pendenza al fondo è di $^1/_{200}$. Lungo il percorso vi sono due ponti canali metallici di breve lunghezza.

La caduta utilizzata è di 9,24 *m*. L'acqua viene condotta alle turbine per mezzo di due grandi tubi di lamiera del diametro di 1 *m*. Presentemente vi esistono 2 turbine ad asse verticale, e vi è posto per una terza che si monterà in seguito, se vi sarà bisogno. Sopra il tavolato vi è il quadro di distribuzione, cosicchè la medesima persona, che è addetta a questo quadro, può regolare gli otturatori delle turbine. Le dinamo sono unite sull' asse orizzontale per mezzo di giunti di caoutchouc Raffard. Le macchine idrauliche sono costruite dalla casa Escher-Wyss e C. di Zurigo. Ogni dinamo gira colla rapidità di 400 giri al minuto; sviluppa normalmente una corrente di 35 ampères con una differenza di potenziale di 2400 volts. Ogni dinamo ha 18 rocchetti e l'eccitatrice montata sullo stesso albero, e sviluppa una potenza di 84 000 volts. Il materiale elettrico è della casa Oerlikon di Zurigo.

La linea è costituita da 2 fili massicci di rame (uno di andata ed uno di ritorno) del diametro di 6 *mm*, collocati alla distanza di 45 *cm* l'uno dall'altro, sostenuti per mezzo di isolatori ad olio da pali di pino della Carinzia del diametro di 14 *cm*, collocati alla distanza media di 35 *m*, alti 8 *m*, fuori terra.

L'officina di distribuzione della energia elettrica è nel centro della città. La corrente vi perviene a 2000 volts con una perdita di circa 300 volts. La corrente a questo elevato potenziale viene utilizzata direttamente per l'illuminazione pubblica delle vie secondarie, che si compie con lampade ad incandescenza collocate in serie di 8 circuiti eguali de-

rivati dal circuito principale. Ogni lampada ad incandescenza possiede il suo apparecchio compensatore, il quale entra in azione quando la lampada per avventura si spenge, e, sostituendole un'equivalente resistenza, mantiene perfettamente inalterato il funzionamento delle altre. Un'altra porzione della corrente principale viene trasformata al potenziale di 130 volts, e quindi distribuita col sistema a tre fili agli archi voltaici che illuminano le vie principali, ed alle lampadine di privati. In ogni circuito derivato dai trasformatori si hanno 3 lampade ad arco in serie di 30 volts e 15 ampères, che forniscono una luce di circa 900 candele. Le lampade ad arco ardono fino a mezzanotte, alla quale ora vengono sostituite con lampade ad incadescenza.

Il consumo di forza per l'illuminazione pubblica è di 40 cavalli, mentre quella disponibile supera i 250. Tutto il resto sarà adoprato per l'illuminazione privata e come forza motrice.

Assuntrice dell'impianto è la ditta Reinacher Ott di Milano.

RUMENIA.

L'armamento delle truppe e delle fortificazioni. — Secondo quanto si legge nella *Revue du cercle militaire*, il numero totale dei fucili a ripetizione mod. 1893, commessi all'estero per il governo rumeno, si eleva a 111 000, di cui 24 000 sono già stati collaudati e distribuiti alle truppe del 1° corpo, mentre altri 6000 sono ancora all'arsenale per il collaudo. Si fa assegnamento sull'arrivo di 3000 fucili per settimana.

Di questi 111 000 fucili, 99 000 sono destinati ai 33 reggimenti di fanteria, in ragione di 3000 per reggimento. Ogni reggimento avrà il suo numero di serie. Così il reggimento Dolj n. 1 riceverà la serie n. 1; il reggimento Valeca n. 2 riceverà la serie n. 2, ecc.

I 12 000 fucili rimanenti saranno distribuiti ai cacciatori, alle truppe del genio e dell'artiglieria d'assedio ecc.

Come è noto (1), la Rumenia ha adottato il fucile Mannlicher, del calibro di 6,5 *mm*.

La maggior parte dei cannoni da 15 *cm* e degli obici da 21 *cm*, che erano stati commessi alla casa Krupp per l'armamento delle fortificazioni della capitale, sono giunti a Bucarest, dove adesso si sta procedendo alla loro installazione.

Una nuova polvere senza fumo. — Il periodico *Arms and esplosives* reca

(1) Vedi *Rivista*, anno 1893, vol. II, pag. 479.

che una nuova polvere inventata da C. Istriati sembra sia il vero tipo della polvere senza fumo. Essa può essere accesa senza che esploda, lascia pochissimi residui, ed è affatto insolubile nell'acqua.

La sua composizione chimica è la seguente:

Nitroglicerina	48 %
Trinitrocellulosio	51,5 »
Resina	0,5 »

Pare che la resina venga impiegata come vernice preservativa.

RUSSIA.

Prove di piastre di corazzatura. — Si legge nel *Memorial de artilleria* che un esemplare delle piastre di acciaio con nichelio costruite nella fabbrica del Creuzot per la corrazzata *Tri-Sviatitelia* (Tre Santi) della squadra russa del Mar Nero, fu sottoposto alle prove di tiro nel poligono della fabbrica suddetta, alla presenza di una numerosa commissione di ufficiali della marina russa.

La piastra era larga 2,50 *m*, alta 2,50 *m* e grossa 0,40 *m*.

Le condizioni di accettazione specificavano che la piastra doveva resistere a 4 colpi sparati con proietti Holtzer di acciaio con cromo, del calibro di 24 *cm* e del peso di 144 *kg*, lanciati colla velocità d'urto di 590 *m* senza che in alcun caso la parte cilindrica del proietto penetrasse più di 20 *cm* nella piastra, e senza che questa si rompesse o da essa si distaccasse alcun pezzo.

I 4 colpi furono diretti contro i vertici di un quadrato di 1,25 *m* di lato dipinto nel centro della piastra, e furono sparati nell'ordine seguente:

a) contro il vertice inferiore a destra;

b) contro il vertice inferiore a sinistra;

c) contro il vertice superiore a sinistra;

d) contro il vertice superiore a destra.

Essi dettero i risultati seguenti:

a) Velocità d'urto 610 *m*. Il proietto fu ricacciato indietro restando alquanto appiattito, dopo che la sua punta fu penetrata per 358 *mm*, producendo tre piccole screpolature.

b) Velocità d'urto 593 *m*. Penetrazione della punta del proietto 256 *mm*. Esso rimbalzò rompendosi in vari frammenti, e nella piastra si manifestarono tre piccole screpolature.

c) Velocità d'urto 586 *m*. Il proietto rimbalzò dopo che la punta fu penetrata per 355 *mm* nella piastra, nella quale si manifestò una leggera screpolatura. Il proietto rimase molto appiattito nell'ogiva, e rigonfiò nella parte cilindrica.

d) Velocità d'urto 598 *m*. Penetrazione della punta del proietto 30 *cm*. Questo rimbalzò rompendosi in molti frammenti. Non si videro nuove screpolature, nè aumentarono le antiche.

Esaminata la piastra dalla parte posteriore, si notò che dietro ad ogni punto colpito il metallo sporgeva da 25 a 45 *mm*. Le screpolature prodotte dai colpi *a* e *b* erano percettibili; non così le altre.

Gli zappatori di cavalleria. — Leggiamo nella *Revue du cercle militaire* che, su proposta della direzione generale del genio, il consiglio di guerra ha deciso che ai 38 reggimenti di cavalleria e di cosacchi, stanziati nella circoscrizione militare di Varsavia e di Vilna, venga immediatamente applicato il regolamento relativo alla formazione di drappelli reggimentali di zappatori, muniti di un nuovo materiale per l'impiego degli esplosivi e della telegrafia.

Gli altri reggimenti conserveranno in via provvisoria l'ordinamento del 1891.

Secondo il regolamento di cui si tratta, ogni reggimento di cavalleria deve essere in grado di eseguire le operazioni seguenti:

relativamente all'impiego degli esplosivi:

distruggere o mettere fuori di servizio i corpi di sostegno dei piccoli ponti ferroviari, le spalle di grossezza inferiore a 6 piedi (1,83 *m*), i serbatoi e le costruzioni idrauliche, le ferrovie per una lunghezza anche considerevole, i diversi fabbricati delle stazioni;

relativamente all'impiego della telegrafia:

trasmettere e ricevere i dispacci per mezzo d'apparati ottici; intercettare i dispacci del nemico, trar profitto in via temporanea delle linee restate intatte per la trasmissione dei dispacci; organizzare delle comunicazioni telegrafiche.

Il drappello di zappatori, costituito in ogni reggimento per l'esecuzione di tutti questi còmpiti, si compone di 2 ufficiali e di 16 uomini di truppa, i quali ultimi vengono tratti in numero uguale da ogni squadrone o sotnia.

STATI UNITI.

Esperienze con piastre di corazzatura. — Il periodico *The united service* reca che nel 22 agosto u. s. furono continuate altre prove colla piastra d'acciaio con nichelio grossa 8 pollici (203 *mm*) della corazzata *Monterey* (1)

(1) Vedi *Rivista*, anno 1893, vol. IV, pag. 117.

impiegando un cannone da 8 pollici, che lanciava proietti Holtzer. La carica era di 93 libbre (42 *kg*); la velocità d'urto era di 1850 piedi (563,90 *m*); l'energia d'urto era di 5938,5 piedi-tonnellate (1839 dinamodi). Il proietto pesava 250 libbre (113 *kg*).

Il proietto urtò la piastra sotto un angolo di 45°, rimbalzò, e si ruppe, dopo avervi prodotto un incavo quasi simmetrico a quello del proietto da 6 pollici, di cui fu fatto cenno nel numero precedente. L'incavo era lungo 19 pollici (482,5 *mm*), largo 9 pollici (228,6 *mm*) e profondo 3,4 pollici (86,4 *mm*); il rigonfiamento posteriore era alto 1,25 pollici (31,8 *mm*).

Nel 26 agosto venne eseguita nel poligono di tiro della marina un esperimento con una piastra curva d'acciaio con nichelio grossa 8 pollici (203 *mm*), destinata ad essere impiegata come corazza della barbetta dell'*Oregon*, e presentata dalla ditta Carnegie. Il peso della piastra era di 8 *t*, la lunghezza di 10 piedi ed 8 pollici (3,251 *m*), la larghezza di 5 piedi e 2 $^1/_2$ pollici (1,588 *m*). La distanza della piastra dalla bocca del cannone era 61 piedi (18,59 *m*). Fu adoprato un cannone da 6 pollici (152,3 *mm*).

Nel primo colpo fu impiegata la carica di 37,84 libbre (17,16 *kg*) e fu lanciato un proietto Carpenter del peso di 100 libbre (45,3 *kg*). La velocità e l'energia d'urto furono respettivamente di 1762 piedi (537*m*) e di 2154,9 piedi-tonnellate (667 dinamodi). Il proietto urtò la piastra sotto un angolo di 6°, e la punta penetrò per 2 pollici (50,8 *mm*) entro il cuscino di legno.

Il proietto da principio, in apparenza, era sano e senza screpolature, ma quando si raffreddò comparve un certo numero di lesioni longitndinali che si dirigevano dall'ogiva verso il fondo. Il proietto s'accorciò di 0,52 pollici (13,2 *mm*), il diametro del suo fondo aumentò di 0,12 pollici (3 *mm*), ed il diametro della parte cilindrica aumentò di 0,23 pollici (5,8 *mm*).

La piastra non presentò screpolature. L'interno del foro prodotto dal proietto era affatto liscio con una screpolatura longitudinale e con altrè poche screpolature irregolari.

Nel secondo colpo fu impiegata la carica di 48,3 libbre (21,9 *kg*), e fu lanciato un proietto Carpenter. La velocità e l'energia d'urto furono rispettivamente di 2012 piedi (613,24 *m*) e di 2809,7 piedi-tonnellate (870 dinamodi). Il proietto urtò la piastra quasi normalmente, perforò la piastra stessa, il cuscino di quercia grosso 47 $^5/_{16}$ pollici (1,1985 *m*) e circa 3 piedi (0,915 *m*) di legname di quercia ammassato posteriormente, e fu poi rinvenuto deformato e con molte lesioni.

La piastra non presentò screpolature. L'interno del foro prodotto dal proietto era affatto liscio.

Prove di proietti Holtzer. — La *Rivista marittima* riferisce che un proietto d'acciaio Holtzer, trattato col sistema Harvey, pesante 136 *kg*, e lanciato da un cannone del calibro di 20 *cm*, fu sparato contro un bersaglio composto da una piastra d'acciaio grossa 23 *cm*, applicata contro un cuscino di legno grosso 91 *cm*, il quale a sua volta era appoggiato contro una massa di sabbia compressa della profondità di 6 *m*. Il proietto perforò nettamente piastra e cuscino, e fu trovato nella sabbia assolutamente intatto come prima dello sparo.

Un nuovo esplosivo. — Secondo il *Memorial de artilleria*, il sig. A. C. Rand di Nuova York descrive nel modo seguente la preparazione di un nuovo esplosivo di sua invenzione.

Si nitrifica la benzina fino a che abbia la densità di 24° B., e la nitrobenzina così ottenuta si mescola con clorato di potassa nella proporzione di una parte della prima e di quattro della seconda.

Un'altra varietà dell'esplosivo si ottiene, aggiungendo alla nitrobenzina invece del clorato puro di potassa, il 15 % di una miscela di quantità eguali di questo sale e di ossido di manganese, ovvero una miscela di 40 parti di qualsiasi sostanza inerte con 60 parti di clorato di potassa.

Saldatura elettrica dei proietti. — Finora era molto difficile di fucinare i proietti d'acciaio; d'altra parte si è riconosciuto che le granate d'acciaio fuso non corrispondevano alle esigenze presenti. Si è provato di girare la difficoltà costruendo i proietti di diverse parti, che si riuniscono fra loro per mezzo della saldatura.

Riferisce il *Moniteur industriel* che gli stabilimenti di Lyon (Massachusset) fabbricano proietti di 3 pezzi: la testa, la parte cilindrica ed il fondo, che si saldano per mezzo dell'elettricità. Questo procedimento di saldatura ha il vantaggio che può essere applicato agli acciai più duri, che è impossibile di saldare per mezzo dei procedimenti ordinari.

Per le granate di piccole dimensioni, s'introducono le varie parti in una macchina analoga a quelle che servono per saldare elettricamente delle sbarre di ferro: si chiude il circuito, e nello stesso tempo per mezzo di un torchio idraulico si esercita una pressione sui detti pezzi. L'energia elettrica è fornita da una corrente elettrica di 200 volts e di 250 ampères, che, mediante il suo passaggio in un trasformatore, l'abbassa a 0,5 volts, ciò che dà una intensità di quasi 100 000 ampères. I conduttori pei quali passa questa ultima corrente sono cavi, di rame, di sezione trasversale molto grande: dell'acqua fredda che circola internamente impedisce il loro riscaldamento.

Per i proietti di grosso calibro, il principio della fabbricazione è lo stesso, colla differenza che le parti delle granate, invece di essere mosse a mano, sono manovrate per mezzo di apparecchi idraulici.

Il procedimento di cui si tratta è stato applicato dal tenente Wood; esso permette di saldare superficie di 52 cm^2 circa, nello spazio di 3,5 minuti.

Dopo la saldatura, il proietto deve ancora essere sottoposto ad un lavoro di martellamento.

Lampade ad arco e ad incandescenza. — La *Lumière électrique* reca che, al congresso di Chicago, il sig. L. B. Marks ha presentato un nuovo sistema di lampada ad arco e ad incandescenza, che già era stata provata sotto forma poco differente. Nella lampada Marks, le punte dei carboni, fra le quali si forma l'arco, sono poste nell'interno d'un recipiente di vetro molto refrattario.

Il recipiente è chiuso ermeticamente in basso, ma presenta alla parte superiore un tappo che lascia passare con un piccolo giuoco il carbone più alto, ed una piccola valvola per la sfuggita dei gas dilatati.

In un tempo brevissimo, la combustione del carbone assorbe l'ossigeno contenuto nel recipiente, che si riempie d'acido carbonico e d'ossido di carbonio, gas che riscaldandosi sollevano la valvola di sicurezza e sfuggono fuori L'aria, che può rientrare per l'apertura lasciata attorno al carbone più alto, è in quantità insignificante.

Sembra che in tali condizioni il consumo dei carboni sia eccessivamente lento, e si limiti alla loro disgregazione molecolare. L'arco non è più visibile dopo che l'interno del recipiente raggiunge una certa temperatura, e l'incandescenza dei carboni forma allora la principale sorgente di luce; ma bisogna che il carbone sia molto puro.

Con carboni del diametro di 125 *mm* e con una corrente di 9,5 ampères, si è verificato che il consumo del carbone positivo non supera 1 *cm* per 6 ore, e che il consumo del carbone negativo è anche 10 volte minore.

A tale disposizione si può obiettare che le pareti del recipiente di vetro debbono ricoprirsi di un deposito di carbone anche più grosso che nelle lampade ad incandescenza, e che perciò il rendimento luminoso deve diminuire presto.

L'autore pretende che tale inconveniente non è da temersi. La pratica dirà ciò che vale questo nuovo sistema.

SVEZIA.

Nuovo ordinamento dell'artiglieria. — Dal *Memorial de artilleria* togliamo le informazioni seguenti circa la nuova composizione dell'arma d'artiglieria, in seguito al riordinamento dell'esercito testè approvato.

I 3 reggimenti (complessivamente 30 batterie), che finora formavano l'artiglieria da campagna, debbono convertirsi in 6 reggimenti con 38 batterie. Ciascun reggimento si comporrà di 6 batterie, e ad uno di essi verrà provvisoriamente aggregato un gruppo di 2 batterie a cavallo.

Ogni batteria montata avrà 75 caporali e soldati, ed ogni batteria a cavallo ne avrà 90. Ogni reggimento di 6 batterie comprenderà 41 ufficiali, 12 cadetti, 22 sottufficiali e 7 trombettieri; il reggimento, cui sono addette le batterie a cavallo, avrà in più 11 ufficiali, 10 sottufficiali, e 2 trombettieri.

Il nuovo materiale da 8 *cm* per 10 batterie deve trovarsi pronto durante l'anno 1894.

L'aumento proposto per l'artiglieria da piazza è stato sospeso per ora. Il corpo di artiglieria di Karlsburgo si compone di 7 ufficiali, 2 cadetti, 4 sottufficiali, e 112 artiglieri, il corpo di Vaxholms comprende complessivamente 300 uomini.

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare).

Teniente coronel de infanteria **D. JOSÈ MUÑIZ Y TERRONES — Concepto del mando y deber de la obediencia** (cartas à Alfonso XIII). — Estudio bibliografico-historico filosofico-giuridico-militar. Tomo II. — Madrid. Establecimiento tipografico De Fortanet, calle de la Libertad, N. 29, 1893.

Abbiamo ricevuto il 2' volume di questo studio importante, e ne porgiamo sentiti ringraziamenti all'egregio autore.

A ciò che già scrivemmo nella dispensa di luglio-agosto dell'anno corrente, quando facemmo cenno del I volume, ci restringiamo ad aggiungere che in questo secondo volume il colonnello Muñiz ha dato opera a svolgere magistralmente quanto si riferisce alle virtù morali e militari, nonchè alle qualità ed ai doveri di tutti i militari, continuando sempre a confermare la sua vasta erudizione ed invitando a farsi leggere con premura, oltre che per gli elevati argomenti impresi a trattare, anche per lo stile facile e piano adoperato.

Ecco il sommario del volume:

PARTE III.

Virtù morali.

XVIII. Della moralità e dei buoni costumi.

XIX. Del carattere.

XX. Della gratitudine, dell'abnegazione e dell'attaccamento.

XXI. Del disinteresse.

XXII. Della rettitudine.

XXIII. Della umanità.

XXIV. Della galanteria.

XXV. Della devozione.

PARTE IV.

Virtù militari.

XXVI. Della morale militare.

XXVII. Dell'attività, della puntualità, della vigilanza e della costanza.

XXVIII. Del patriottismo.

XXIX. Dell'onore e della lealtà.

XXX. Dell'amore della gloria e dell'ambizione onorata.

XXXI. Del valore morale e del valore fisico.

XXXII. Della sobrietà e della tolleranza, dell'eroismo e del sacrifizio.

PARTE V.

Qualità e doveri.

XXXIII. Del soldato.

XXXIV. Del caporale e del sergente.

XXXV. Degli ufficiali in generale. Del capitano, e dei subalterni.

XXXVI. Del comandante di corpo.

XXXVII. Degli ufficiali generali. Generale o comandante in sott'ordine.

XXXVIII. Del governatore o comandante di piazza, di forte.

XXXIX. Del generale o comandante in capo.

XL. Del governo responsabile.

XLI. Del Re.

XLII. Della vita passiva. — Conclusione.

Siamo certi che un'opera così pregevole, la quale è principalmente diretta al nobile scopo di rialzare lo spirito militare dell'esercito spagnolo, incontrerà il favore generale.

Σ

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare (1)

LIBRI E CARTE

Proietti, loro effetti ed esperienze di tiro.

* KROPATSCHEK. **Automatischer Templierschlüssel.** — Wien, Seidel und Sohn, 1893.

Polveri e composti esplosivi. Armi subacquee.

* CUNDILL. **Dictionnaire des explosifs.** Édition française, remaniée et mise à jour avec le concours de l'auteur par E. Désortiaux. — Paris, Gauthier-Villars et fils, 1893.

Armi portatili.

* **Armes (Les) à feu portatives des armées actuelles et leur munitions, par un officier supérieur.** — Paris, L. Baudoin, 1894.

Telegrafia. Aerostati. Piccioni viaggiatori. Applicazioni dell'elettricità.

*** HOUEL. **Éclairage d'ateliers par l'électricité. Courants continus.** — Paris, E. Bernard et C ie, 1893.

*** BOUQUET. **Notes et formules d'électricité industrielle.** — Paris, E. Bernard et C.ie, 1893.

*** LEBLOND. **Les moteurs électriques à courant continu.** — Paris, Berger-Levrault et C.ie, 1894.

* FERRINI. **Recenti progressi nelle applicazioni dell'elettricità.** 2ª edizione completamente rifatta. Parte seconda. *Trasformatori. Distribuzione dell'energia. Motori. Ferrovie elettriche. Applicazioni termiche.* — Milano, Hoepli, 1894.

* SARTORI. **Trasmissione elettrica del lavoro meccanico; con una descrizione del**

---

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

principali impianti esistenti ed una appendice sulla scelta del sistema di trasmissione. — Milano. Hoepli, 1894.

* THOMPSON. **Traité théorique et pratique des machines dynamo-électriques.** (Traduit et adapté de l'Anglais sur la quatrième édition. par E. Boistel). Deuxième édition française. — Paris, Baudry et C.ie, 1894.

Fortificazione. Attacco e difesa delle fortezze. Corazzature. Mine, ecc.

* MEYER. **Emploi des cuirassements mobiles dans les fortifications sur territoire Suisse.** Étude générale sur l'emploi tactique des cuirassements et des canons a tir rapide du système Gruson. Traduit de l'allemand. — Aarau, Sauerlaender, 1894.

* MEYER. **Attaque et défense des fortifications cuirassées modernes.** Première étude tactique raisonnée sur l'emploi des curaissements mobile dans la guerre de campagne et la guerre de siège. Traduit de l'allemand. — Aarau, Sauerlaender, 1893.

Costruzioni militari e civili. Ponti. Strade ordinarie e ferrate.

*** ROUCHÉ et BRISSE. **Coupe des pierres, précédée des principes du trait de stéréotomie.** — Paris, Baudry et C.ie, 1893.

* DE LAHARPE. **Notes et formules de l'ingénieur et du constructeur-mécanicien.** 9e edition, revue, corrigée et augmentée par L. A. Barré, Ch. Vigreux et R. P. Bouquet. — Paris, Bernard et C.ie, 1893.

* OPPERMANN. **Agenda 1894 à l'usage des ingénieurs, architects, etc.** — Paris, Baudry et C.ie.

* COLOMBO. **Manuale dell'ingegnere civile e industriale,** 13a edizione. — Milano, Hoepli, 1893.

Storia ed arte militare.

*** PONCHALON. **Souvenirs de guerre 1870-1871.** 2e édition. — Paris, Charles — Lavauzelle, 1893.

*** SIRACUSA. **Scettici e conservatori in tattica.** — Roma, Casa editrice italiana, 1893.

*** TUBINO. **Alla gioventù italiana.** Ricordi storici. — Roma, G. B. Paravia, 1893.

*** **Éducation du soldat.** Par ***. — Paris, Baudoin, 1893.

*** VIGO. **Dizionario delle battaglie memorabili dai tempi più antichi ai nostri.** — Livorno, Giusti, 1893.

* HOENIG. **Studio tattico sul combattimento alle Cave di Rozerieulles nella battaglia di Gravelotte del 18 agosto 1870.** Versione dal tedesco autorizzata e dal traduttore corredata di note, allegati e schizzi. Aveta Federico. — Torino, Tipografia subalpina S. Marino, 1893.

* AVETA. **Studio storico logistico sull'impiego delle ferrovie in guerra.** — Roma, Casa editrice italiana, 1893.

* LEWAL. **Stratégie de marche.** — Paris, L. Baudoin, 1893.

Balistica e matematica.

*** TANNERY. **La correspondance de Descartes dans les inédits du fonds Libri étudiée pour l'histoire des mathématiques.** — Gauthier-Villars et fils, 1893.

*** CHINI. **Esercizi di calcolo infinitesimale.** Livorno, Giusti, 1893.

*** LAZZERI. **Trattato di geometria analitica.** — Livorno, Giusti, 1893.

Istituti. Scuole. Istruzioni. Manovre.

* **Réglement du 21 mars 1893 sur les prisonniers de guerre.** Paris, L. Baudoin, 1893.

*** **Instruction pour le maniement et l'emploi de la carabine modèle 1893; approuvée par le ministre de la guerre, le 15 juin 1893.** — Paris, E. Plon, Nourrit et C.ie.

*** **Manuel de gimnastique, approvè par le ministre de la guerre, le 1er février 1893.** — Paris, E. Plon, Nourrit et C.ie.

Metallurgia ed officine di costruzione.

** **Report of tests on the Strength of structural material made at the Watertown Arsenal, Massachusetts, on the 400 ton testing machine, during the fiscal year ended June 30, 1891.** — Washington, Government printing office, 1892.

** **Report of the tests of metals and other materials for industrial purposes made with the United States testing machine at Watertown Arsenal, Massachussets, during the fiscal year ended June 30, 1892.** — Washington, Government printing office, 1893.

Marina.

*** LIGNAROLO. **Manuale del macchinista navale.** — Milano, Hoepli, 1894.

*** DELAFON. **Méthode rapide pour déterminer les droites et les courbes de hauteur et faire le point; accompagnée de types du calcul et de tables.** — Paris, Berger-Levrault et C.ie, 1893.

Miscellanea.

** MÛNIZ Y TERRONES. **Concepto del mando deber de la obediencia (Cartas a Alfonso XIII).** — Estudio bibliografico-historico-filosifico-juridico-militar. Tomo II. — Madrid, Fontanes, 1893.

PERIODICI.

Bocche da fuoco. Affusti. Munizioni. Armamenti. Telemetri Macchine da maneggio.

I mortai rigati a retrocarica degli Stati Uniti d'America. (*Militär-Wochenblatt*, N. 88, 1893).

La nuova mitragliatrice austriaca sistema arciduca Carlo Salvatore e maggiore v. Dormus. (*Reichswehr*, N. 545, 1893).

La mitragliatrice Maxim adottata per la cavalleria Svizzera. (*Schweizerische Monatsctrift für Offiziere aller Waffen*, settembre-ottobre 1893).

Polveri e composti esplosivi. Armi subacquee.

La polvere senza fumo. ((*Deutsche Heeres-Zeitung*, N. 74, 1893).

Armi portatili.

José Brull y Seoane. I moderni fucili da guerra e le loro munizioni (continuazione). (*Memorial de artilleria*, settembre 1893).

Manuel Diez y Rodriguez. I progressi nell'armamento della fanteria (continuazione). (*Revista tecnica de infanteria y caballeria*, N. VIII, 1893).

José Brull y Seoane. L'armamento per la nostra fanteria (continuazione). (*Revista cientifico militar*, N. 19 e 20, 1893).

Hebler. Il fucile in miniatura di Krnka. (*Deutsche Heeres-Zeitung*, N. 75, 1893).

Sch. La collaudazione al tiro del fucile svizzero M. 1889. (*Schweizerische Monatschrift für Offiziere aller Waffen*, settembre-ottobre 1893).

**Telegrafia.
Aerostati. Piccioni viaggiatori.
Applicazioni dell'elettricità.**

P. Marcillac. Il trasporto d'energia elettrica da Tivoli a Roma (continuazione). (*La lumière électrique*, N. 40 e 43, 1893).

Gustave Richard. Ferrovie e tramvai elettrici (continuazione). (*La lumière électrique*, N 40, 1893).

M. Espitallier. Le applicazioni militari degli aerostati. (*Revue scientifique*, N. 15 e 16, 1893).

H. Fourtier. La telofotografia. (*La nature*, N. 1062, 1893).

La ferrovia elettrica da Marsiglia a San Luigi. (*Engineering*, N. 1452, 1893).

Z. Ferranti. Valore comparativo dei sistemi telegrafici usati in Italia (continuazione). — **L. Respighi**. L'impianto di trazione elettrica Siemens ed Halske a Genova (continua). (*L'elettricista*, novembre, 1893).

Gustave Richard. Applicazioni meccaniche dell'elettricità (continuazione). (*La lumière électrique*, N. 41 e 42, 1893).

A. Righi. Sul piano di polarizzazione delle oscillazioni hertziane. — (*La lumière électrique*, N. 41, 1893).

Paul Boucherot. A proposito delle teorie delle macchine a campo ruotante (continua). — **Gustave Richard**. Le lampade ad arco (continuazione). (*La lumière électrique*, N. 43, 1893).

Ramiro Soriano. Trasporto di forza per mezzo della elettricità. (*Memorial de ingenieros del ejército*, settembre, 1893).

Schulz. La trasmissione della forza per mezzo dell'elettricità. (*Electro-Techniker*, N. 12, 1893).

La saldatura elettrica col sistema Lagrange e Hoho. — Metodo per imbiancare mediante l'ozono artificiale. (*Electro-Techniker*, N. 12, 1893).

**Fortificazioni.
Attacco e difesa delle fortezze.
Corazzature, mine, ecc.,**

P. Hauser. Il molo ed il porto del forte di Middelgrunden nel Sund. (*Engineering*, N. 1448, 1893).

Amphoux. Frontiere e piazze forti delle principali potenze. III. Austria-Ungheria (continuazione). (*Journal des sciences militaires*, ottobre 1893).

Carlos Banus y Comas. Mine militari (continuazione). (*Memorial de ingenieros del ejército*, settembre 1893).

Attacco e difesa delle piazze forti. (*Internationale Revue*, settembre 1893).

**Costruzioni militari e civili.
Ponti. Strade ordinarie e ferrate.**

Domenico Zacchi. Verifica della stabilità di un'arcata di ponte proposta dall'architetto Gelati in un suo progetto di ponte sul Po. (*L'ingegneria civile e le arti industriali*, luglio 1893).

Henry Mamy. Tettoie economiche scomponibili. (*Le génie civil*, N. 22, 1893).

E. Gerard Sistemi speciali di trazione (continuazione e fine). — **G. Dumont e G. Baignerès**. L'illuminazione elettrica nelle stazioni ferroviarie (continuazione). (*Il politecnico*, settembre 1893).

Barillet. La nuova caserma di cavalleria a Versailles — **Degouy**. Seconda nota sul tracciamento e sulla misura delle coperture di calcestruzzo di cemento. (*Revue du génie militaire*, luglio-agosto 1893).

Il tranvai funicolare di Los Angeles in California. (*La rivista tecnica per gli ingegneri*, N. 42, 1893).

Della moderna teoria dei movimenti nei terreni franosi e delle relative opere di consolidamento. (*La rivista tecnica per gli ingegneri*, N. 42 e 43, 1893).

Costruzione delle ghiacciaie semplici e delle ghiacciaie con camere di raffreddamento. Impianti di raffreddamento per la conservazione delle sostanze alimentari. (*La rivista tecnica per gli ingegneri*, N. 43 e 45, 1893).

Daniel Bellet. Il canale dal Mare del Nord al Baltico. (*Revue scientifique*, N, 16, 1893).

E. C. H. Ferrovia a dentiera da Brieng al Rotthern. (*Le génie civil*, N. 24, 1893).

André Vauthier. Le abitazioni metalliche, sistema Danly. (*Le génie civil*, N. 26, 1893).

Montanari Tommaso. Determinazione geometrica della portata di un torrente appenninico (continua). (*Il politecnico*, settembre, ottobre 1893).

Pozzi Felice. Questioni di fognatura cittadina. (*Il politecnico*, ottobre 1893).

Langlois. Capriate economiche in ferro sistema Langlois. (*L'industria*, N. 45, 1893).

La ferrovia Wladikawkas-Tiflis nella sua importanza politica e strategica. (*Internationale Revue*, settembre 1893).

Ordinamento, servizio ed impiego delle armi d'artiglieria e genio. Parchi.

Roche. Il servizio delle truppe del genio negli eserciti. (*Revue militaire universelle*, N. 18 e 19, 1893)

Aristide Faucomeau. L'artiglieria di domani. (*Le génie civile*, N. 24, 1893).

Il rifornimento delle munizioni in guerra (*Internationale Revue*, ottobre-novembre 1893).

Considerazioni sull'impiego dell'artiglieria nelle manovre. (*Militär-Wochenblatt*, N. 89, 1893).

Sul riordinamento dell'artiglieria in Svizzera (fine). — **v. Tscharner**. Circa l'impiego del tiro indiretto per parte della artiglieria da campagna. (*Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie*, settembre-ottobre 1893).

Storia ed arte militare.

Francisco Martin Arrue. Guerre contemporanee. Campagna di Boemia e d'Italia nel 1866 (continuazione e fine). (*Revista cientifico-militar*, N. 18, 1893).

P. G. L'istruzione tattica degli ufficiali. (continuazione e fine). — **Pris**. Il battaglione di fanteria sotto il fuoco della artiglieria. (*Journal des sciences militaires*, ottobre 1893).

Bujac. Marcie ed operazioni notturne (continua). (*Revue militaire universelle*, N. 19 e 20, 1893).

L. Segato. Note sulla frontiera franco-germanica (continuazione). (*Rivista militare italiana*, dispensa XXI, 1893).

Il combattimento presso Montbard dell'8 gennaio 1871. (*Deutsche Heeres-Zeitung*, N. 73, 1893).

Zernin. Blücher a Liegi nel 1815. — **Stadelmann**. La guerra dal 1806 fino al giorno d'oggi. — **Nienstaedt**. La battaglia di Spicheren (6 agosto 1870). (*Internationale Revue*, settembre 1893).

I combattimenti notturni. (*Internationale Revue*, ottobre 1893).

Balistica e matematiche.

Giuseppe Picciati. Sull'integrazione grafica delle equazioni differenziali e sue applicazioni (continua). (*Il politecnico*, settembre 1893).

Paul Serret. Dei circoli o delle sfere derivate da un inviluppo piano o solido di classe qualsiasi. (*Comptes rendus des séances de l'académie des sciences*, N. 15).

Istituti. Scuole. Istruzioni. Manovre.

(275). Le grandi manovre del 1893 (in Francia) (continua). (*Revue du cercle militaire*, N. 41 e 43, 1893).

(137). Nuova istruzione sul tiro per l'artiglieria italiana (continuazione e fine). — (1). Il nuovo regolamento tedesco sulla fortificazione campale (continuazione). (*Revue du cercle militaire*, N. 41 e 44, 1893).

(**123**). Le grandi manovre di Krasnoe-Selo nel 1893. — (**112**). Il regolamento di tiro della fanteria danese. (*Revue militaire de l'étranger*, ottobre 1893).

M. B. K. Disposizioni per le grandi manovre francesi. (*Deutsche Heeres-Zeitung*, N. 75, 1893).

Z. Le manovre tedesche presso Metz. (*Allgemeine schweizerische Militär-Zeitung*, N. 40, 1893).

Le grandi manovre dell'anno 1893 in Ungheria. (*Reichswehr*, N. 549, 1893).

Metallurgia ed officine di costruzione.

Tornio per artiglierie di grosso calibro (*Engineering*, N. 1449, 1893).

Rousseau. Applicazioni dell'elettricità alla metallurgia. Fabbricazione dell'alluminio. (*Revue d'artillerie*, ottobre 1893).

Allestimento dei proietti d'acciaio per mezzo della compressione. (*Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie*, settembre-ottobre 1893).

Marina.

R. Bettini. Corazze per navi. — **A. Perroni.** Su di una formola per calcolare la forza media nelle macchine a vapore marine. — **S. R.** L'olio usato a calmare le onde — **Luchino Dal Verme.** Centri difensivi marittimi e tipi di navi. (*Rivista marittima*, ottobre 1893).

Witschel. Composizione di una flotta da guerra moderna d'alto mare. (*Internationale Revue*, settembre 1893).

L'armamento delle navi corazzate. — Le manovre navali italiane del 1893 (continua). (*Internationale Revue*, novembre 1893).

Miscellanea.

Joaquin de Lecanda y Jofre. Addestramento del cavallo da sella (continuazione) (*Revista tecnica de infanteria y caballeria*, N. VII e VIII, 1893).

Il cemento Portland. (*Engineering*, N. 1452, 1893).

Paolo Bussin. Relazioni elettro-magnetiche fra alcuni fenomeni cosmici, tellurici ed atmosferici. (*Rivista marittima*, ottobre 1893).

Carlos Mendizabal. Gli strumenti di calcolo e le loro applicazioni all'ingegneria (continuazione). (*Memorial de ingenieros del ejército*, agosto e settembre 1893).

F. de Chaurand. L'evoluzione sociale e la costituzione degli eserciti durante il secolo decimonono. (*Rivista militare italiana*, dispensa XX e XXI, 1893).

T. Mangianti. La salute del soldato (continuazione e fine). — **De Giorgis.** Calcolo delle perdite ipotetiche e loro reale sottrazione durante le esercitazioni di combattimento. (*Rivista militare italiana*, dispensa XX, 1893).

Monticolo Attilio. Il ciclesigrafo. (*Il politecnico*, ottobre 1893).

Il congresso elettrotecnico a Chicago. — Circa la liquefazione dei gaz. (*Der Electro-Techniker*, N. 12, 1893).

O. v. M. Tolone — **Lissignolo.** Baviere et Tirol. — **F. H.** Gli obiettivi strategici della Francia sulla sua frontiera orientale. — Le innovazioni militari in Russia nel 1893 — **O. d. O.** Lo sviluppo dell'esercito in Turchia. (*Internationale Revue*, novembre 1893).

A. Olivieri Sangiacomo. La commedia del sentimento. (*Rivista militare italiana*, dispensa XXI, 1893).

I velocipedisti militari. (*Deutsche Heeres-Zeitung*. N. 80, 1893).

Il Marocco. (*Internationale Revue*, ottobre 1893).

O. F. Il Belgio e la Svizzera come potenze neutrali. (*Deutsche Heeres-Zeitung*, N. 89 90, 1893).

H. L'importanza militare del passo di Kunkel. (*Schweizerische Monatschrift für Offiziere aller Waffen*, settembre-ottobre 1893).

GUERRA DI MONTAGNA

LA CAMPAGNA DEL 1747 SULLE ALPI

(Continuazione e fine, vedi pag. 52 e 163 di questo volume)

VI.

Operazioni nei giorni 29, 30 e 31 luglio. Piano di Carlo Emanuele III per la continuazione della campagna. Dimostrazioni sulla frontiera del Delfinato. Termine della campagna sulle Alpi.

In seguito alle notizie pervenute al maresciallo di Bellisle sul combattimento del 19 luglio, ed ai concerti da lui presi col marchese di Las Minas, fu adottato il partito di mantenersi sulla difensiva nell'alto Delfinato, in attesa di riprendere il progetto di marcia su Genova per la contea di Nizza. Il movimento dei 20 battaglioni, che nella 1ª metà di luglio erano stati avviati a rinforzo dell'armata del Delfinato venne arrestato, e ad altri 20 battaglioni, scelti tra quelli che avevano meno sofferto all'Assietta (1), comandati dal maresciallo di campo de Larnage, fu dato ordine di mettersi in marcia per andare ad accampare a Castellane,

(1) « Les 20 bataillons, que vous tirerez de la vallée de Barcellonette « ou du Dauphinée, seront choisis par préférence parmi ceux qui sont « les plus en état de servir et qui n'ont point eu, ou n'ont eu que peu « de part à l'action qui vient de se passer. » Lettera del conte d'Argenson al maresciallo di Bellisle, 29 luglio.

dalla quale posizione avrebbero potuto in quattro giorni portarsi secondo i casi, a Barcellonette o a Nizza (1).

I 30 battaglioni rimasti nel Delfinato sotto il comando del generale d'Argouges dovevano essere dislocati nel modo seguente (2):

14 battaglioni ed i volontari di Gantes, sotto gli ordini del tenente generale de Villemur, e del maresciallo di campo d'Aultanne, al campo di Tournoux per guardare gli sbocchi della valle di Stura;

12 battaglioni, comandati dal maresciallo di campo de Mailly presso Briançon, per osservare gli sbocchi delle vallate d'Oulx, di Cesana, di Bardonecchia, di Nevache, di

---

(1) Intorno a tale disposizione, il maresciallo di Bellisle scriveva il 24 luglio dal campo di Nizza al conte d'Argenson nei termini seguenti: « M. de Las Minas est revenu à son système de pure défensive du « côté des Alpes, et en consequence a proposé de faire revenir les « 20 bataillons; l'ordre que le roi m'a donné ne me permettant pas de « le contredire, et n'ayant lassés ces 20 bataillons dans les Alpes que « parce que M. de la Minas lui-même m'avait décidé, j'ai d'autant moins « fait de répresentations que, n'ayant plus de chef à qui je puisse confier « une pareille besogne, ce motif seule serait decisif pour l'abandonner».

(2) Nella precitata lettera del conte d'Argenson al maresciallo di Bellisle sono contenute le direttive per l'impiego di questi 30 battaglioni destinati alla difesa della frontiera del Delfinato ed è designato lo scopo che si deve raggiungere. « Vous laisserez le commandement des 30 ba- « taillons qui resteront en Dauphiné à un officier intelligent qui sache « les faire manoeuvrer et les poster au débouché des montagnes, suivant « que le roi de Sardaigne emploiera lui-même ses forces à en défendre « les passages, en sorte que on nous obligions par là le roi de Sardaigne « à tenir sur la frontière la plus grande partie de ses troupes, ou que, « s'il en négligeait la défense, nous soyons à portée de nous emparer de « ses retranchements, de les raser et d'entreprendre sur lui de quelque « façon que ce soit, en cas q'il y donne lieu; c'est le moyen de main- « tenir une espèce de division de ce côté-là, qui empêche le roi de Sar- « daigne de venir sur la côte de Gênes se joindre aux Autrichiens, soit « pour menacer de nouveau cette ville, soit pour s'opposer aux efforts « que nous pourrons faire dans la communication.

Monastier e di tutti i colli pei quali si accede alle suddette valli (1);

4 battaglioni a Guillestre e Mont-Dauphin per stabilire la comunicazione tra i campi di Tournoux e di Briançon;

19 squadroni dovevano avanzare fino a Gap, ove D'Argouges pose il suo quartiere generale e la cavalleria, che accampava sotto Valenza, doveva portarsi dal lato di Guiers per rafforzare le truppe spagnuole della Savoia ed impedire da questa parte la possibile entrata nel Delfinato di corpi di cavalleria.

Speciali disposizioni vennero impartite al de Mailly per l'eseguimento delle opere ritenute necessarie per afforzare i dintorni di Briançon (2).

---

(1) La disposizione particolareggiata per le truppe del campo di Briançon (data il 24 luglio) era la seguente:

« Il doit avoir 12 bataillons campés aux environs de Briançon, savoir: « 1°) 8 bataillons entre Saint-Chaffrey et Chantemerle, dans la vallée du « Monastier, dont l'objet sera de garder les cols de Buffère, de Gramon, « et des Barteaux et tous les cols qui communiquent de la vallée de « Névache à celle de Monastier, sur lesquels il serait nécessaire de se « retrancher, 2°) 4 bataillons à portée de la ville et des forts de Briançon « dont l'objet sera de garder le pont de la Vachette et celui de Roubion « près de Plampinet et d'avoir un poste sur les hauteurs de l'Infernet, « au dessus du Point-du-Jour, de 200 ou 300 hommes qui s'y retranche« ront. » (Vedi nota seguente).

(2) Queste disposizioni contenute nella « *Instruction à M. le comte de* « *Mailly pour les retranchements et redoutes à faire à Briançon* (24 lu« glio) » meritano d'essere conosciute.

Dopo di avere riassunto le condizioni di resistenza della piazza di Briançon rispetto alle offese provenienti dalle vallate circostanti, la succitata istruzione prosegue nei termini seguenti:

« Il resulte de tout ce détail que les précautions les plus essentielles « doivent donc regarder les débouchés de la vallée de Névache sur celle « du Monastier, et qu'en conséquence il est indispensable de retrancher « la montagne sur laquelle se trouvent le cols de Buffère, de Longet, de « Granon, et des Barteaux, pour en défendre les passages aux ennemis, « soit par des redoutes liées ensemble, soit par un camp retranché en « règle, qui en embrasse toute l'étendue accessible et puisse resister à « l'effort le plus opiniâtre.

Gli accennati movimenti di truppe ebbero esecuzione nei giorni 29, 30 e 31 luglio.

*
* *

Nei primi giorni che seguirono il 19 luglio i piemontesi rimasero in attesa di un nuovo attacco.

La maggior parte delle loro truppe col generale Leutrum era tutt'ora nella valle d'Oneglia, ed i 12 battaglioni richiamati da Genova in soccorso del conte di Bricherasio erano stati arrestati alla Madonna della Neve. Il corpo, che

---

« Les 8 bataillons campés dans la vallée du Monastier, entre Saint-« Chaffrey et Villeneuve, aidés de paysans pris dans les vallées de Prés, « de Névache, du Monastier et du Grand-Villar, pourront y travailler et « il n 'y a pas un moment à perdre pour les faire commander et pour « mettre cet ouvrage en train le plus tôt possible; les ingénieurs qui « sont actuellement à Briançon en constateront la figure et le tracè et « vous pourrez retenir ceux qui connaîtront mieux le pays.

« Outre les précautions à prendre sur cette montagne, comme je sens « la nécessité d'occuper la hauteur d'Infernet, au-dessus de Randouillet « et du fort d'Anjou, appelée le Point-du-Jour, il convient d'y établir « une bonne et forte redoute, avec un corps de garde en planches, et « que cette redoute puisse contenir de 300 à 400 hommes avec l'attention « de leur y faire trouver tout ce qui peut leur étre nécessaire en sussis-« tances, bois et lumiére, ainsi qu'en munitions de guerre, et sourtout « un officier de choix pour y commander et, s'il est possible, de faire « conduire quelques pièces de canon de campagne ».

Dalle soprariportate disposizioni si rileva che, se i francesi non riescirono, in quest'occasione ad evitare il difettoso sistema di afforzamento con ridotti collegati da trinceramenti continui, che venne egualmente adottato dai piemontesi sull'altipiano dell'Assietta e seguitò ad imporsi per tutto il secolo XVIII, diedero prova, nella designazione delle posizioni da fortificare, di avere un concetto chiaro del carattere difensivo-offensivo che devono avere i perni strategici anche in terreno montuoso. In alcune delle posizioni che vennero afforzate in modo provvisorio, come l'altura dell'Infernet, sono state costruite opere permanenti, quando recentemente la terza repubblica ha fatto della piazza di Briançon un grande campo trincerato di montagna eminentemente dotato dell'accennato carattere difensivo-offensivo.

occupava l'altipiano dell'Assietta lavorava per completare ed estendere i trinceramenti i quali vennero protratti fino all'altezza di Fenestrelle.

Carlo Emanuele III, avendo compreso, dall'inazione dei francesi, che questi avevano rinunziato ai loro grandiosi progetti ed all'offensiva con così cattivo successo iniziata, si diede a studiare il modo più utile per impiegare le sue truppe e quelle dei suoi alleati pel rimanente della campagna.

La *relazione* piemontese del Minutoli, nella parte che qui appresso si riporta, espone chiaramente e in tutti i suoi particolari il piano di operazioni proposto dal re di Sardegna e completamente approvato dai generali delle truppe alleate.

« Le comte de Braun, qui avait pris le commandement « des troupes de l'Imperatrice-Reine après la levée du siège « de Gênes, s'était enfin mis en marche à la fin de juillet, « avec 32 bataillons et 30 compagnies de grenadiers pour « s'approcher de nos vallées, et cette infanterie divisée pendant « sa route en 4 colonnes devait être rassemblée le 7 ou 8 « août aux environs de Carmagnole et de Casalgrasso et y « campar en formant deux corps.

« Leur général prit les devants et arriva à Turin les « premiers jours du mois; S. M. qui ne voulait rien entre- « prendre qu'elle n'eût pris l'avis de ses alliés, confèra avec « le général anglais Wentwort, qui résidait après d'elle et « l'imperial, des opérations que l'on pourrait faire pour ter- « miner la campagne. Elle leur fit voir que les dispositions « actuelles de l'ennemi sur les frontières de ses états n'an- « nonçaient qu'une défensive, et qu'ainsi il n'était question « que d'examiner s'il ne serait pas possible que nous fissions « aussi une course sur les terres de France, puisque la « saison déjà avancée et les forces de l'ennemi ne permet- « taient pas de penser d'y former un établissement solide « et durable.

« Le Roi leur démontra ensuite que la vallée de Bar- « cellonette offrait l'entrée la plus convenable pour pénétrer « dans ce royaume, et qu'en laissant une dizaine de ba- « taillons des deux nations pour la garde des vallées d'Oulx

« et de Pragelas, qui occuperaient les retranchements de
« l'Assiette, l'on jetterait le gros de l'infanterie avec un
« corps de cavalerie, et les 300 hussards qui étaient en
« Piémont, dans la vallée de Sture, tandis qu'on ferait
« avancer quelques bataillons, suivis de milices du pays,
« dans la vallée de Mayra qui, par Saint-Paul, se réuni-
« raient après à l'armée dans la vallée de Barcellonette.

« Les 10 bataillons, continua le Roi, qu'on laisserait à
« cheval des vallées d'Oulx et de Pragelas, pourraient agir
« de leur côté. avec des Vaudois et des milices, pour opérer
« une diversion utile, en faisant des courses dans la vallée
« de Queiras, si l'ennemi s'y affaiblissait. Il est vrai, ajouta
« ce prince, que, selon toute apparence, les ennemis ne
« manqueraient pas d'occuper en force le fameux camp de
« Tournoux, qui est à l'entrée de la vallée de Barcellonette;
« mais, en ce cas, si l'on juge qu'il n'est pas convenable
« de les attaquer dans ce poste, et que le chemin pour
« entrer en France nous soit barré, nous nous bornerions
« à prendre des postes avantageux dans la vallée de Stura
« afin de couvrir le Piémont, et nous jetterions dans le
« comté de Nice le gros des troupes alliées, qui agiraient
« avec celles du baron de Leutrum, en chasseraient les en-
« nemis, et reprendraient les forts de Vintimiglia, de Vil-
« lafranca et de Montalban.

« S. M. finit en disant, qu'en égard aux force de l'al-
« liance et à celle de l'ennemi au début de la campagne.
« ce serait terminer bien glorieusement que d'avoir arrêté
« ses progrès aux Alpes, et repris sur lui le comté de Nice.
« et que, dès que les neiges auraient fermé les passages des
« monts, l'on serait à même de tourner toutes ses vues sur
« Gênes, d'en recommencer le siège et de le pousser plus
« vivement que par le passé ».

*
* *

Secondo il piano d'operazione stabilito, l'esercito austro-
sardo (70 battaglioni) riunitosi il 20 agosto al campo di

Borgo S. Dalmazzo si metteva in movimento il 25 diviso in tre colonne. La prima comandata dal marchese d'Ormea per Entraigues e il colle della Finestra doveva entrare nella valle di Lantosca: la seconda, pei bagni di Vinadio e il colle di S. Anna, doveva portarsi nella valle della Tinea e sull'alto Varo tra Guillaume e Entrevaux: la terza, la più numerosa, comandata dal principe Piccolomini, doveva rimontare intieramente la valle di Stura, valicare il colle dell'Argentiera ed entrare nella valle di Barcellonette, minacciando d'invadere l'alta Provenza.

Questa colonna avanzava assai lentamente per la mancanza di sussistenze delle truppe austriache. Il generale Saint-Andrè, partito il 29 agosto da Sambuco coll'avanguardia, raggiunse il giorno seguente il colle dell'Argentiera e, non essendo pratico dei luoghi, spinse al di là del colle, fin presso Maison-Meane nella valle di Larche, occupata dai volontari di Gantes, un distaccamento di circa 500 uomini. Il generale de Villemur, informato il 29 dell'avanzarsi degli austro-sardi, mise in movimento verso il colle i suddetti volontari, 2 compagnie di granatieri e 250 fucilieri di montagna, che la sera del 30 rafforzò con altri 300 uomini, seguendo di persona questo distaccamento. Il 31 agosto ricomparvero presso Maison-Meane le stesse truppe che erano state segnalate il 30 dai francesi, il grosso dei quali avanzò contro di quelle pel fondo della vallata, mentre un distaccamento a destra pel vallone di Lausanier ed un altro a sinistra, per quello dell'Oronaye le aggiravano su i fianchi. Il distaccamento degli austro-sardi, così attaccato, fu in gran parte fatto prigioniero.

Lo stesso giorno il conte di Bricherasio, il quale coi 10 battaglioni che aveva all'Assietta, rafforzato dai valdesi e dalle altre milizie, doveva tentare una dimostrazione verso il Delfinato, attaccò i posti avanzati, che il maresciallo di campo de Mailly aveva stabilito al colle d'Echelle, al Monginevra e a Cervières. Questi tre posti essendo stati immediatamente soccorsi, l'attacco dei piemontesi venne arrestato. Il signor de Bernighier comandante di una compagnia

di volontari riprese di viva forza un ridotto campale che le milizie brianzonesi avevano abbandonato (1).

Il principe Piccolomini che era a Vinay con 12 battaglioni, avuta notizia del fatto del 31 agosto, si avanzò fino a Sambuco, spingendo tutte le compagnie di granatieri a Pietraporzio per sostenere l'avanguardia del generale Saint-André, la quale era rimasta sul colle dell'Argentiera. I francesi che occupavano con piccoli distaccamenti i villaggi di Meyronnes, di Larche e di Maison-Meane rafforzarono considerevolmente questi posti all'avvicinarsi degli austro-sardi, di tal che fu ritenuto prudente di fare retrocedere l'avanguardia del generale Saint-André dal colle dell'Argentiera a Brezes. Il colle rimase tuttavia occupato dai Varadini (2).

Al maresciallo di Bellisle non era sfuggita la soverchia lentezza dei movimenti degli austro-sardi, che non avrebbe potuto condurre ad operazioni di qualche importanza al di là della linea di confine sulle Alpi, le quali tra non molto sarebbero divenute impraticabili per le nevi, e ritenne che l'intenzione del re di Sardegna fosse piuttosto di assicurare le proprie comunicazioni con Genova, e di dare modo agli austriaci di riprendere il blocco di questa piazza.

La ritirata dell'avanguardia del generale Saint-André dal colle dell'Argentiera avendolo confermato in questa supposizione, non solo non pensò punto ad indebolire la sua ala destra sulla riviera per rafforzare le truppe del campo di Tournoux, ma diede ordine al maresciallo di campo de Mailly, il quale al primo avanzarsi degli austro-sardi si era portato con 6 battaglioni sul colle di Vars, di andare con 12 batta-

(1) Questi particolari sono riportati nella *memoria* del generale de Vault. La relazione del Minutoli, che è l'unico documento storico italiano relativo a quest' ultima parte della campagna del 1747, tace completamente su questo attacco dato il 31 agosto dal conte di Bricherasio alle posizioni occupate dai francesi sulla linea di confine delle Alpi.

(2) Vedi la predetta *relazione* del Minutoli.

glioni a Vens (1) affine di raggiungere per Colmars e l'alto Varo le truppe franco-spagnuole della riviera, salvo a rimanere nell'accennata località nel caso, per altro poco probabile, che i movimenti degli austro-sardi verso il confine alpino lo richiedessero.

Frattanto Carlo Emanuele III, in seguito ai successi ottenuti nella riviera dal barone di Leutrum, il quale aveva rioccupato la città di Ventimiglia e ne teneva bloccato il castello, riconobbe l'opportunità di porlo in condizioni di conseguire vantaggi ancora più grandi ed ordinò che un nuovo corpo di fanteria (costituito dalla brigata Savoia) andasse a rafforzarvi la colonna la quale, aveva già raggiunto S. Martino di Lantosca. Convinto in seguito, giusta la previsione del maresciallo di Bellisle, che la stagione inoltrata non avrebbe permesso di proseguire le operazioni sulle Alpi ed allettato dalla speranza di liberare il proprio territorio e di obbligare il nemico ad abbandonare la contea di Nizza, inviò ancora due battaglioni con 4 pezzi da montagna a raggiungere la brigata Savoia nella valle di Lantosca facendo loro percorrere la stessa strada seguita dalla suddetta brigata e dalla colonna del marchese d'Ormea.

Spostato da ambedue le parti il grosso delle forze verso la riviera (2), le operazicni sulla zona alpina non potevano presentare se non una secondaria importanza. Vengono qui appresso riassunte, in base alle indicazioni contenute nella

---

(1) I 12 battaglioni di cui sopra, furono quelli delle brigate di Borgogna, del Poitou e della Roche-Aymon che si posero in marcia dal campo di Tournoux il 15, 16 e 17 luglio. Dopo ciò nel Delfinato e nella valle di Barcellonette rimasero soltanto 18 battaglioni. Ma la eccellente posizione del campo di Tournoux e i trinceramenti già divisati ed oramai condotti a termine sulla frontiera brianzonese permettevano di lasciare affidata la difesa del confine alpino a forze assai limitate.

(2) Dei 30 battaglioni che per la valle di Stura dovevano, attraverso il colle dell'Argentiera, invadere la valle di Barcellonette, soltanto 12 ne restavano tra Vinadio e le Barricate. Il Re, che aveva posto il quartiere generale a Demonte, ne era partito per tornare a Borgo S. Dalmazzo.

memoria del generale de Vault e nella *relazione* del Minutoli.

Il generale de Villemur, informato che l'avanguardia degli austro-sardi col generale Saint-Andrè si era ritirata (il 9 settembre) dal colle dell'Argentiera, si avanzò il 12 verso questa posizione colle truppe che occupavano la valle di Larche e con quelle che dovevano dare loro il cambio, e respinse sino verso Brezès 300 croati, 100 usseri e 300 uomini di fanteria piemontese ed austriaca che si trovavano sul colle. Dopo avere distrutto quattro forni che i nemici avevano quivi costruito, ripiegò con tutte le truppe su Maison-Meane e gli ussari ripresero le posizioni stesse che prima occupavano sul colle.

Il conte di Braun propose al re Carlo Emanuele di prendere la controffensiva con un grosso distaccamento per togliere al nemico i posti avanzati di Larche e di Maison-Meane. Avutone il consenso, fece avanzare un corpo di circa 3000 uomini che il 17 settembre accampò a Pietra-Porzio ed il 18 a Brezès, ove il tenente generale conte di Königseck ne prese il comando. Il principe Piccolomini doveva appoggiare il movimento con 11 battaglioni (8 austriaci e 3 piemontesi) che aveva a Sambuco, e che la sera del 18 aveva fatto avanzare fino a Ponte-Bernardo.

Il 19 un'ora prima di giorno, il corpo di Königseck, a cui si era aggiunta l'avanguardia del generale Saint-André, si pose in movimento nell'ordine seguente:

una prima colonna sulla destra del torrente Ubayette doveva avanzare per la cresta delle alture d'Oronaye e del Vallonet per discendere dietro Larche;

una seconda colonna parimenti sulla destra, ma a mezza costa, doveva avanzare in modo da aggirare il villaggio di Larche, riunirsi alla prima colonna e tagliare la ritirata sia ai nemici, che occupavano Larche e Maison-Meane, sia ai soccorsi che potessero venire da Tournoux;

una terza sulla sinistra, avanzando a mezza costa delle montagne di Lausanier e di Mellezet, doveva ripassare

l'Ubayette all'altezza di Larche e congiungersi quindi alle colonne precedenti;

il grosso doveva, ponendosi in marcia poco tempo dopo, avanzare lungo il fondo della vallata che conduce a Maison-Meane ed a Larche per attaccare di fronte queste posizioni nel mentre sarebbero state aggirate dalle colonne avviate sui fianchi.

Gli 11 battaglioni del Piccolomini si schierarono in battaglia sul versante del colle di faccia a Maison-Meane per sostenere l'attacco e per proteggere la ritirata.

Il grosso, che percorreva il cammino più breve e più comodo, giunse ben presto dinanzi a Maison-Meane, ed attaccò vivamente le truppe che occupavano questa posizione, le quali dopo avere perduto 100 uomini tra morti e feriti, e lasciato altrettanti prigionieri, si ritirarono sul villaggio di Larche, ove furono raccolte da Gantes. Questi, senza attendere l'arrivo degli austro-sardi, si ritirò ancora più indietro coi suoi volontari e colle altre truppe che aveva ai suoi ordini.

Le colonne, che, col loro movimento aggirante per la destra e per la sinistra, dovevano sboccare alle spalle del nemico e tagliargli la ritirata verso Tournoux, arrivarono molto tempo dopo che questa era stata già eseguita. I lunghi giri che erano state costrette a fare per la poca praticabilità dei sentieri, che una pioggia sopragiunta rese anche più difficili, fecero ben presto perdere a queste colonne la precedenza presa nel partire dal colle dell'Argentiera prima del grosso, e furono la causa principale del mancato successo della divisata operazione (1).

Il generale Königseck, disposto il grosso in battaglia al di là di Larche, spinse avanti i granatieri e gli usseri i quali occuparono il villaggio di Certamussat, che venne sgom-

---

(1) MINUTOLI — *Relation des campagnes faites par S. M. le roi de Sardaigne et par ses généraux avec des corps séparés, pendant la campagne de 1747.*

brato dal nemico. Fallito per altro lo scopo dell'operazione, fece alle 9 del mattino ripiègare su Larche le suddette truppe, dopo di che abbandonò anche le posizioni di Larche e di Maison-Méane, ritirandosi verso il colle dell'Argentiera. I francesi ripresero vivamente l'offensiva ed inseguirono fino presso il colle gli austro-sardi, i quali, per le poche misure di sicurezza adottate nella ritirata, ebbero a perdere circa 200 uomini, di cui 39 delle truppe piemontesi.

Appena il maresciallo di Bellisle ebbe notizia dell'attacco di Maison-Meane, ignorandone lo scopo e temendo qualche operazione nella valle di Barcellonette, inviò ordine al maresciallo di campo de Mailly di fermarsi a Castellane con 8 battaglioni, per rimanervi in osservazione e per regolarsi secondo i movimenti del nemico, e di fare avanzare soltanto gli altri 4 fino a Vars per essere a portata di rafforzare le truppe della contea di Nizza (1).

Il resto del mese di settembre passò completamente nell'inazione non soltanto sulle Alpi ma anche sul Varo, ed essendo oramai trascorso il tempo favorevole per le operazioni attive, Carlo Emanuele III fece nei primi di ottobre ritirare le truppe dai colli già invasi dalle nevi. Poco dopo il tenente generale d'Argouges, avuta notizia che la vallata d'Oulx era sgombra, fece ritirare nei quartieri d'inverno l'armata del Delfinato, posta sotto i suoi ordini (2).

Considerazioni sull'indirizzo dato alle operazioni della campagna del 1747 sulle Alpi.

Nello scopo di poter giustamente apprezzare l'influenza che sulle future operazioni di guerra eserciterebbero gli elementi geografici e naturali di quella parte della regione

(1) *Memoria* del generale de Vault — Chap. XIV -- Campagne de 1747 (IV partie).

(2) Secondo documenti d'origine francese avrebbe dominato, sul fine della campagna, nei campi degli austro-sardi, grande deficienza di vettovaglie, confermata anche dal grande numero di disertori di quelle truppe che giornalmente arrivavano nella contea di Nizza.

alpina nella quale si svolsero gli avvenimenti della campagna del 1747, è opportuno di fare seguire allo studio della suddetta campagna alcune considerazioni sull'indirizzo dato alle operazioni militari, sia nel primo periodo della campagna, vale a dire nella preparazione e nell'inizio dell'invasione del Piemonte dal Delfinato, sia nel secondo periodo, nel quale ebbero luogo i movimenti di controffensiva intrapresa da Carlo Emanuele III dopo la battaglia dell'Assietta.

I.

Primo periodo della campagna
Invasione del Piemonte dal Delfinato.

Le considerazioni sulle operazioni che si svolsero in questo periodo della campagna, tratte, in massima parte, dalle memorie degli scrittori militari contemporanei agli avvenimenti narrati, e che a quelli presero parte, si riferiscono tanto alla preparazione delle operazioni che alla maniera colla quale furono condotte.

***

Per ciò che riguarda la preparazione dell'invasione del Piemonle dal Delfinato, si riproducono anzitutto le osservazioni fatte dal generale Bourcet nella sua opera *Principes de la guerre de montagne.*

« M. le chevalier de Bellisle arriva le 10 juillet à Bar-
« celonnette et fit partir les troupes du camp de Tournoux
« le 11; on lui avait donné connaissance de toute la posi-
« tion des troupes du roi de Sardaigne en Piémont, qui se
« trouvait telle que les bataillons les plus rapprochés de
« l'Assiette d'Arguël, sur laquelle il avait dessein d'entre-
« prendre pour l'investissement d'Exilles, ne pouvaient y ar-
« river que le 17; en conséquence, on disposa la marche des

« troupes que commandait cet officier général de cette
« façon:

« Le 11, partant de Tournoux à Guillestre, par le col
« de Vars; le 12, moitié des troupes par la Combe de
« Queyras à Arvieux et l'autre moitié en remontat la Du-
« rance à la Bessée; le 13, les troupes d'Arvieux au col de
« Bourget (colle di Bousson) par le col d'Hizouard et de
« Cervières, et leur avant-garde à Bousson, dans la vallée
« de Cesanne; le 14, les troupes aux trois Champlas, sur
« le col de Sestrières et les avant-gardes à Côteplane et
« même à l'Assiette d'Arguël qui en est très rapprochée et
« où elles n'auraient trouvé que 400 ou 500 hommes des
« troupes du roi de Sardaigne qui n'auraient pas été en
« état de leur résister, et qui n'étaient là que pour per-
« fectionner les retranchements qu'on y construisait. Mais,
« au lieu de profiter d'un avantage si bien démontré, on
« fit entendre à M. le chevalier de Bellisle que la marche
« du camp de Tournoux a Guillestre serait trop forte.
« sans se rappeler que cette marche s'était faite pour
« l'armée en 1744, et ce général consentit à la diviser en
« deux jours de marche, de façon que les troupes restérent
« le 11 an village de Vars et n'arrivèrent que le 12 a
« Guillestre où elles séjournèrent encore le 13; de sorte
« qu'on perdit deux jours dans cette nouvelle disposition,
« ce qui n'aurait pas causé un très-grand inconvénient si
« on avait marché le 14, de la façon prescrite, pour arriver
« le 16 à l'Assiette; mais soit les difficultés qu'on fit
« naître, soit les nouvelles qu'on eut de retranchements
« de l'Assiette qu'on avait ignorés jusque-là, soit pas trop
« de confiance, au lieu d'arriver à Côteplane le 14, ou
« tout au moins le 16, on n'y arriva que le 17 en même
« temps que les troupes piémontaises y arrivaient aussi,
« et on perdit malheureusement les trois jours qui faisaient
« tout l'avantage qu'on pouvait avoir dans le projet de
« cette entreprise. »

Desta sorpresa che il generale Bourcet, praticissimo della regione alpina, abbia potuto incorrere in così inesatti ap-

prezzamenti sul tempo necessario alle truppe comandate dal cav. di Bellisle per avanzare verso la frontiera ed in così erronee indicazioni sui movimenti dei piemontesi e sulle truppe che difendevano i trinceramenti dell'Assietta. Risulta infatti dalla relazione del Minutoli (1) e dallo studio del colonnello Dabormida che i 9 battaglioni piemontesi, i quali (insieme con 4 battaglioni austriaci) respinsero il 19 luglio gli attacchi dei francesi contro i trinceramenti dell'Assietta, erano stati posti sotto gli ordini del conte di Bricherasio ed avviati sul contrafforte tra la Dora e il Chisone al finire di giugno, quando pervennero a Carlo Emanuele III le prime notizie intorzo ai movimenti iniziati dai francesi per invadere il Piemonte dal Delfinato. I predetti battaglioni furono concentrati sull'altipiano dell'Assietta il 15 luglio quando si seppe che i francesi avevano passato la frontiera, cioè 4 giorni prima che i francesi giungessero sotto i trinceramenti.

Le inesatte indicazioni del generale Bourcet sono ampiamente rettificate dal colonnello Arvers il quale, nel *riassunto* e nelle *osservazioni* alla *memoria* del generale de Vault (campagna del 1747: III parte), pronuncia intorno alle cause che « *condussero al disastro dell'Assietta* » il seguente giudizio (2).

« La condition essentielle pour réussir était de ne pas
« laisser le temps au roi de Sardaigne de réunir au débouché
« des ses vallées les forces nécessaires pour resister à l'in-
« vasion dont ses États étaient menacés; la vitesse était donc
« un des élements du succès; il était évidemment très
« important de devancer les piémontais sur les positions
« qui formaient les clefs de leur territoire. Cette condition
« fut compromise, mais elle ne le fut pas du fait du che-

(1) *Relation des campagnes faites par S. M. le roi de Sardaigne et ses généraux.*

(2) Vol. II, pagg 702, 703, 704 della pubblicazione fatta dal colonnello Arvers.

« valier de Bellisle; arrêté le 10 à Tournoux par la lettre
« de son frère qui lui prescrit de ralentir la marche, jusqu'à
« ce qu'il puisse lui envoyer des nouveaux ordres, le che-
« valier de Bellisle n'en porsuit pas moins la préparation
« de son mouvement sur Exilles; son séjour à Tournoux fait
« d'ailleurs partie de l'opération telle qu'elle a èté préparée
« à Menton, et a pour but de tromper le roi de Sardaigne
« sur le côte de la frontière de ses États, par lequel l'armée
« doit pénétrer.

« Informé à ce moment par M. d'Arnault que les Piémontais
« fortifient l'Assiette et s'y réunissent en force, le chevalier
« n' hésite pas à donner des ordres pour que ses troupes
« commencent leurs marches le 14; ses instructions à ses
« généraux, son projet de mouvement général portent la
« date du 13, et ce n' est cependant que le lendemain qu'il
« reçoit la lettre du maréchal qui lui apprend que l'accord
« est fait avec M. de Las Minas et que la diversion peut suivre
« son cours. Il ne pouvait partir plus tôt et l'on doit recon-
« naître qu 'en avançant de Tournoux à Guillestre les troupes
« qui devaient prendre part à son expédition, et en donnant
« à l'avance ses ordres pour leur départ immédiat aussitôt
« la lettre du maréchal reçue, il a, tout au moins, cherché
« à rattraper le temps perdu.

« Il y a donc lieu de s'étonner du reproche que lui adresse
« Bourcet à ce sujet, Bourcet, qui était resté à Menton et
« qui ne pouvait ignorer un seul détail de la pénible né-
« gociation qui venait de se poursuivre entre le maréchal
« et M. de Las Minas. Quant à pousser la colonne principale
« de Guillestre à Briançon pour lui faire gagner une mar-
« che, n'était-ce pas imposer à des troupes nouvellement réu-
« nies une étape pas trop longue et pénible? a ce compte
« Villemur, qui, avec la colonne, passait par le Queyras,
« aurait aussi dû se rendre en un jour à Cerviéres; c'était
« beaucoup trop.

« Mais alors même que le chevalier aurait réussi à se
« trouver avec son armée en face des retranchements de
« l'Assiette au 18 au lieu du 19, il n'est pas exact qu'il y

« eût rencontré quelques bataillons ennemis de moins. Les
« deux bataillons piémontais, qui devaient rejoindre de Coni,
« n'étaient pas encore arrivés, et ne pouvaient être rendus
« à l'Assiette avant le 22; le bataillon de Chablais ne pou-
« vait y arriver de Turin que le 19; enfin les 10 bataillons
« provenants de la Rivière étaient encore assez éloignés et
« ne pouvaient rejoindre avant quelques jours. Bourcet,
« Brunet lui-même, bien qu'il fût sur les lieux, se sont
« trompés; les bataillons qui montérent à l'Assiette, au
« nombre de 3, dans la nuit du 18 au 19, Savoie, Collo-
« redo et Forgatz, venaient de Balboutet où ils étaient ar-
« rivés depuis le 16. Ce sont les bataillons mêmes dont
« Brunet avait signalé la présence dans les environs de Fe-
« nestrelle à M. d'Arnault en exagérant le nombre qu'il
« portait à 10. Il n'y eut en somme que le bataillon de Cha-
« blais qui arriva le 19 dans la journée (1); les 12 autres
« bataillons étaient déjà à l'Assiette ou dans les environs
« quand l'armée passa la frontière.

« Enfin, pour en finir avec cette affirmation de Brunet
« et de Bourcet, que le gain d'une marche aurait entraîné
« celui de la bataille, il n'est pas inutile de renvoyer à la
« lettre du chavalier de Bellisle du 17 juillet, de laquelle il
« résulte que la bourrasque de neige, pluie et grèle, qui ré-
« gnait le 17 sur la montagne, n'aurait permis ce jour-là
« aucun mouvement, et encore moins une attaque en règle
« des retranchements. »

I giudizî del colonnello Arvers sulla marcia dei francesi per l'invasione del Piemonte dal Delfinato concordano pertanto con quelli del colonnello Dabormida, il quale è d'avviso che: « sarebbe forse stato impossibile, coi mezzi di cui si disponeva allora, di operare con maggiore celerità lo spostamento delle truppe del cavaliere di Bellisle dalla contea di Nizza al Monginevra » (2).

(1) Questo battaglione non prese parte alla battaglia dell'Assietta.

(2) DABORMIDA. *La battaglia dell'Assietta.*

Questa concordia di giudizî dei due autorevoli scrittori rende superflua qualsiasi altra considerazione sulla preparazione dell'impresa affidata al cavaliere di Bellisle, mentre dalla copiosa raccolta di documenti, che l'opera del colonnello Arvers ha il merito di avere messo in luce, resta confermato quanto, intorno alle disposizioni prese dai francesi, ebbe già ad osservare il colonnello Dabormida, che cioè: « queste disposizioni non prestano in sè il fianco alla critica, tanto per quello che riguarda gli artifici usati per mantenere i piemontesi nell' incertezza del vero punto di passaggio. quanto per quello che riflette la parte amministrativa ». Soltanto, ci limitiamo a porre in rilievo che, se furono bene ideati e messi in opera dai francesi gli espedienti per ingannare i piemontesi sul vero punto di passaggio e per richiamare le loro forze verso altra parte della frontiera alpina, maggior merito deve attribuirsi a Carlo Emanuele III per avere saputo concentrare in tempo tutte le forze che aveva disponibili sul punto realmente minacciato e per essersi posto in grado di presentare efficace resistenza in quella parte della frontiera alpina, sulla qualle nelle precedenti campagne non era stata preparata alcuna difesa. Ed infatti, mentre nelle valli della Stura, della Maira e della Varaita esisteva un completo sistema difensivo organizzato nel 1744, tutto era da crearsi dalla parte di Exilles, e fu veramente il più opportuno partito che potesse prendersi. avuto riguardo alle condizioni del momento, quello d'impiegare a difesa della suddetta piazza e delle valli della Dora e del Chisone i 9 battaglioni disponibili, di tenerli riuniti sul contrafforte che divide Exilles da Fenestrelle e di afforzare, senza indugio, con trinceramenti occasionali. l'altipiano dell'Assietta e le posizioni circostanti.

Una previsione egualmente giusta dei veri disegni del nemico la ebbe Carlo Emanuele III nel principio della campagna del 1744, nell'organizzare la difesa della zona alpina contro il principe di Conti.

Questi ideò una diversione dalla parte del Delfinato fino a Briançon e verso il colle di Sestrières per determinare il

Re di Sardegna a concentrare le sue forze verso la destra della propria linea di difesa, sopra Exilles e Susa, mentre egli avrebbe tentato d'invadere il Piemonte forzando i passaggi della valle di Stura. Vedendo che, malgrado le ripetute manovre di concentramento di truppe attorno a Guillestre e Briançon ed i movimenti dell'artiglieria, Carlo Emanuele III non s'induceva a spostare le sue forze verso la destra, ma si preparava invece a difendere i passaggi effettivamente minacciati, il principe di Conti spinse la diversione oltre la frontiera, facendo invadere con un corpo di truppa la vallata di Cesana (1).

Ma neppure l'avanzarsi dei francesi verso Oulx determinò il re di Sardegna a cambiare le disposizioni prese per la difesa della zona alpina. Non solo si afforzò nelle valli realmente minacciate di Castel Delfino e della Stura, ma ritirò altre truppe dalla valle di Susa, non lasciando nella val Dora e ad Exilles se non 4 battaglioni ed i Valdesi. Tutta la fanteria disponibile (36 battaglioni) era scaglionata da Fenestrelle fino alla Stura, mentre la cavalleria (32 squadroni) accampava nei piani di Saluzzo (2).

Come rileva il generale de Vault (3), Carlo Emanuele III

---

(1) « Le bailli de Givry se mit en marche, le 5 juillet, des environs « de Briançon et alla camper au Bourget (colle di Bousson) près de la « limite des États du roi de Sardaigne; le lendemain, 6, il alla camper « à Bousson, et occupa Cesanne avec 2 bataillons. On ne vit que quel« ques Vaudois qui se retirèrent à Saint-Sicaire. Peu de jours après, « M de Givry, ayant eu avis que les piémontais avaient à Oulx des « magasins de grains et de fourrages, y fit marcher le 9, à l'entrée de « la nuit, le comte de Demois avec les grenadiers et les piquets de son « camp: ce dètachement y arriva sans aucun empêchement, mais les « prètendus magasins ne consistaient qu'en quelques sacs de seigle et « environt 100 quintaux de foin qu'on fit transporter à Bousson (*Mé« moire* de M. de Vault relatif aux campagnes de 1742 a 1748, Chap. IV, « campagne de 1744 en Italie, II Partie »).

(2) MINUTOLI. *Relation des campagnes de S. M. le roi de Sardaigne.*

(3) DE VAULT. Memoria sopra citata

non avrebbe potuto prendere una posizione più contraria ai disegni del principe di Conti, il quale, avendo perduto la speranza d'ingannarlo, fece ripiegare il corpo di truppe che aveva spinto nella valle della Dora, per avvicinarlo alle valli di Castel Delfino e della Stura (1).

L'esattezza delle previsioni sui vari progetti dell'avversario, che non fece mai difetto a Carlo Emanuele III nel corso delle guerre da lui combattute sulle Alpi, deve in massima parte attribuirsi all'eccellente servizio d'informazioni che aveva avuto cura di organizzare (2).

*
* *

La maniera con cui avrebbe dovuto essere condotta l'operazione dell'invasione del Piemonte dal Delfinato viene così riassunta dal generale Bourcet (3):

« Il avait une manoeuvre toute simple à faire qui, sans

---

(1) Seguì l'invasione per la valle della Stura e la presa delle *Barricate* difese dal tenente generale Pallavicini con 4 battaglioni, mentre altri 4 erano accampati alla sua destra sull'altura della Montagnetta. L'occupazione per parte dei Franco-Ispani delle alture, che avviluppavano questi fortissimi trinceramenti, determinò i piemontesi ad abbandonarli senza combattere.

« Les retranchements que le roi de Sardaigne a fait construire en « différents endroits, pour empêcher l'entrée de notre armée en Piémont, « par la vallée d'Esture, étaient on ne peut mieux disposés. On y aurait « indubitablement échoué, si on les avait attaquès de vive force, sans « chercher à les tourner, leur position ètant des plus avantageuses. » (De Vault, memoria citata).

Le disposizioni adottate dal principe di Conti nel 1744 per l'occupazione delle Barricate di Stura hanno sempre determinato, cominciando dalle Termopili, la caduta delle più forti posizioni di sbarramento, che invano si sarebbe tentato di conquistare con attacchi frontali.

(2) « C'était le mérite reconnu du gouvernement pièmontais de savoir « se faire seconder par un excellent service d'informations diplomatiques « et militaires. (De Broglie. *Etudes diplomatiques sur le ministère de « deux d'Argenson.*

(3) *Principes de la guerre de montagne.*

« exposer aucune troupe, aurait procuré le succès de l'o-
« pération.

« Cette manoeuvre ètait d'opposer au col de Côteplan 20
« bataillons pour tenir en échéc ceux des ennemis qui se
« seraient trouvés dans les retranchements, et de faire mar-
« cher les 30 bataillons qui lui restaient par le bas de la vallée
« de Pragelas, pour aller occuper une position entre Fe-
« nestrelle et le col de la Fenêtre, dans l'intermédiaire de
« la communication de cette place aux retranchements de
« l'Assiette, telle que les Chalmasses au-dessus du village
« d'Usseaux, ou celle du plan du Balboutet entre ce hameau
« et le col de Fattières; en alors le roi de Sardaigne
« ne pouvait plus renforcer le corps de l'Assiette qu'en
« dirigent des troupes sur Rivoli pour revenir du côté de
« Suse et remonter de là à l'Assiette, ce qui aurait exigé au
« moins 5 jours de marche de plus; et d'ailleurs les troupes
« de l'Assiette ne pouvant plus tirer aucun secours de Fe-
« nestrelle, soit en munitions de bouche, soit en munitions
« de guerre, et pouvant être tournées par les hauteurs de
« Fattières, auraient sans doute pris le parti de se retirer
« pour èviter de se compromettre en se trouvant, pour
« ainsi dire, entre deux feux; et l'opération de M. le che-
« valier de Bellisle se serait faite sans tirer un coup de
« fusil ».

L'ambizione personale del cavaliere di Bellisle contribuì principalmente a dare alle operazioni un indirizzo affatto contrario a quello conforme ai principî della guerra di montagna (1), dei quali il generale Bourcet ed il mare-

(1) Questi principî, i quali servirono di guida al Bourcet per determinare il piano di operazione che avrebbe dovuto seguire il cav. di Bellisle dopo varcata la frontiera, sono stati formulati da Napoleone nel modo seguente:

« Dans les montagnes on trouve partout un grande nombre de positions
« extrèmement fortes, qu'il faut bien se garder d'attaquer. Le génie de
« cette guerre consiste à occuper des camps, ou sûr les flancs, ou sùr
« les derrières de ceux de l'ennemi, qui ne lui laissent que l'alternative

sciallo di Bellisle diedero prova di avere chiara conoscenza (1).

*
* *

Ma se la condotta delle operazioni fu completamente errata nel campo strategico non lo fu meno nel campo tattico, come si rileva prendendo a considerare le disposizioni date dal cav. di Bellisle per l'attacco dei trinceramenti dell'Assietta.

« ou d'èvacuer ses positions sans combattre, pour en prendre des autres « en arriére, ou d'en sortir pour vous attaquer. Dans la guerre de mon« tagnes celui qui attaque a du désavantage. Même dans la guerre of« fensive l'art consiste à n'avoir que de combats dèfensifs et à obliger l'en« nemi à attaquer. »

Se, per altro in montagna, l'invasore deve comportarsi in modo da costringere il difensore ad attaccare, questi deve prendere l'offensiva di sua iniziativa, prima che vi sia costretto dai movimenti dell'avversario. Dalla storia militare di tutte le epoche risulta infatti che la difesa passiva di un paese di montagna è stata raramente coronata da successo, mentre tutte le volte che il difensore, conoscendo bene il proprio terreno, ha saputo trarre partito dalla sua vantaggiosa posizione prendendo a tempo opportuno un'energica offensiva, l'invasore ha dovuto spesso lottare contro difficoltà quasi insormontabili.

Al partito dell'offensiva energica non si attennero i piemontesi per far argine all'invasione dei francesi condotti dal cav. di Bellisle, quantunque a ricorrere a tale partito fossero consigliati dall'eccellente spirito delle popolazioni e dal provato valore delle milizie valdesi. Il sistema della difesa passiva, da essi abbracciato, avrebbe potuto menarli ad una assai critica situazione, se i francesi dal loro conto non avessero commesso un gravissimo errore prendendo, nel campo tattico, un'offensiva affatto contraria ai criteri, che devono informare le operazioni di guerra in montagna

(1) Dall'esame della corrispondenza, pubblicata dal colonnello Arvers, fra il maresciallo ed il cav. di Bellisle durante le operazioni, si rileva che quegli non cessò mai d'insistere presso il fratello perchè i movimenti fossero eseguiti secondo il piano studiato dal Bourcet ed a lui consegnato prima che partisse dal campo di Mentone e perchè, avanti tutto, venissero occupati i colli di Fatières e delle Finestre affine di aggirare di fianco e da tergo la posizione dell'Assietta.

La poca opportunità delle accennate disposizioni deve principalmente ripetersi dall'inesatta conoscenza che il cavaliere di Bellisle aveva del tracciato dei trinceramenti che si proponeva di attaccare, della loro robustezza (1), delle forze che li difendevano (2), ed è stata posta in rilievo sotto

---

(1) Il conte de Mailly, in seguito alla ricognizione fatta il mattino del 18 luglio sulla sinistra dei trinceramenti dell'Assietta, ebbe a persuadersi che la loro consistenza ed il loro rilievo erano ben differenti da quanto aveva annunziato al cav. di Bellisle il maresciallo di campo d'Arnault, il quale pretendeva che fossero in generale di zolle ed alti non più di 3 a 6 piedi.

(2) Mentre il cav. di Bellisle le supponeva ancor meno numerose del vero e si decise ad affrettare il 19 un attacco non ben preparato pel timore (causato da erronee informazioni) che il giorno successivo sarebbero pervenuti ai piemontesi considerevoli soccorsi, dagli altri generali francesi (non esclusi quelli che presero parte all'attacco del 19) fu ritenuto universalmente che a difendere in detto giorno i trinceramenti dell'Assietta abbiano concorso forze più numerose di quelle che effettivamente vi si trovavano (9 battaglioni piemontesi e 4 austriaci).

Si è già precedentemente accennato agli errori in cui caddero, a questo proposito, il Bourcet ed il Brunet.

Il maresciallo di Bellisle scrivendo il 24 luglio dal campo di Mentone al conte d'Argenson rileva che: « Ce sont les deux jours qu'a duré cette « négociation (col marchese di Las Minas per indurlo a non opporsi al « proseguimento delle operazioni nel Delfinato) qui ont donné le loisir « au roi de Sardaigne de faire arriver 12 battaillons de plus dans les « retranchements en question, dont 3 autrichiens n'y sont arrivés que « la nuit du 18 au 19; sans quoi ils n'eussent point été en état de les « defendre et tous les postes nécessaires à l'investissament d'Exilles « eussent été emportés et occupés avant que le roi de Sardaigne eût « pu s'y opposer ».

Il tenente generale de Villemur nella lettera inviata al conte d'Argenson dal campo di Sauze d'Oulx il 29 luglio afferma che, secondo tutte le notizie da lui ricevute, vi erano, il giorno dell'attacco, nei trinceramenti dell'Assietta 16 battaglioni piemontesi e 3 austriaci.

Egualmente il signor de Monteynard nella lettera da lui scritta lo stesso giorno al conte d'Argenson così conchiude:

« A mesure que nous avancions dans ce pays-ci et que nous apprenions l'arrivée successive des bataillons piemontais et autrichiens « dans ces retranchements, j'ai rédoublé mes représentations; elles ont

tutti gli aspetti dal colonnello Dabormida. Non sarà tuttavia priva d'importanza la riproduzione della critica che delle disposizioni stesse ha lasciato il conte de Mailly nella relazione più volte citata; critica che è contenuta nelle considerazioni seguenti:

« Il serait bien difficile d'après l'exposé que l'ont vien « de faire de la disposition général des attaques, d'en ju- « stifier le malheureux succés.

« Et en effet, sans canons, sans fascines, sans blindages, « et surtout sans échelles, l'attaque de ces retranchementes « paraissait être démontrée impraticable.

« L'heure même où elle fut entamée et surtout le temps « que l'on donna à l'ennemi de juger de sa disposition, en « augmenta les obstacles.

« Et en effet, le têtes des colonnes se trouvérent portées « sur les retranchements à 10 heures du matin et l'attaque « ne commença qu'à 4 heures et un quart après midi; auss « ne cessa-t-on de voir les ennemis établir et changer succes- « sivement leurs dispositions, conséquemment à celles que « nous leur présentions et il leur fut même facile de cal- « culer le nombre de nos troupes, tandis que leur position « nous mettait hors d'état de connaître les leurs ».

« étés inutiles et je n'ai pu qu'obéir et contribuer de mon mieux à « faire réussir une entraprise aussi extraordinaire. L'ennemi avait 19 ba- « taillons dans ses retranchements ».

Il generale de Vault, riferendosi ai soprariportati documenti, fu indotto anche egli a ritenere che, se il cav. di Bellisle fosse giunto due giorni prima dinanzi ai trinceramenti dell'Assietta, li avrebbe trovati così sprovvisti di truppe da potersi prevedere probabile il successo dell'attacco.

Come è stato sopra indicato, il colonnello Arvers colla scorta di documenti di origine italiana (Relazione del Minutoli) e riproducendo integralmente quella parte dello studio del colonnello Dabormida che a tale questione si riferisce, ha dimostrato l'inesattezza delle notizie di cui sopra, quali si riscontrano nei documenti sincroni d'origine francese, e con una sana critica storica, per la quale gli si deve attribuire alta lode, ha indiscutibilmente ristabilito, anche presso i suoi connazionali, la verità dei fatti.

« Cependant, et l'on ose dire avec assurance, si l'on eût « porté un peu plus de réflexion dans cette attaque, il n'eût « pas été impossible d'en espérer tout le succés; et il ne s'agis- « sait même que de changer les formes de la disposition gé- « nérale qui dans le grand était bien prise. La colonne de « M. le chevalier de Bellisle ne devait être qu'une fausse at- « taque.

« Celle du point destiné à M. de Mailly devait en être « de même (1).

« Les deux colonnes decisives auraient dû être, celle de « M. de Villemur par la droit, sur la gauche des ennemis à « la hauteur de Fenestrelle et celle de M. de Mailly sur leur « droit au point de l'attaque dont le sieur de Bordonave fut « chargé.

« Mais il aurait fallu en même temps que toutes ces di- « spositions n'eussent été faites que le soir même de l'attaque « et que l'on eût, pendant la nuit, inquiété l'ennemi par des « détachements sur tout son front pour former ensuite des « attaques décisives une heure avant le jour.

« Il eût été en même temps facile de préparer pendant « ce temps les matériaux si nécessaires à ces sortes d'action, « tant en fascines qu'en échelles, etc., la droite et la gauche « étant appuyées aux bois. »

Si deve riconoscere che, se le disposizioni per l'attacco del 19 luglio fossero state modificate nel senso accennato dal conte de Mailly, i Francesi avrebbero evitato quegli assalti frontali, che in montagna sono di difficilissima rie- scita e dànno sempre luogo a perdite enormi.

È lecito per altro di dubitare se, anche predisposto in tal modo l'attacco, i suoi risultati sarebbero stati favorevoli pei Francesi, tenuto conto che, anche in questa ipotesi, avreb- bero dovuto urtare a fondo contro la posizione del Gran

(1) Per togliere qualsiasi ambiguità in ciò che segue, si deve intendere che, nelle disposizioni così modificate, questa colonna non sarebbe stata comandata dal maresciallo di campo de Mailly.

Serin, la quale, contrariamente alle comuni previsioni (nulla induce a ritenere che il de Mailly, nel formulare il suindicato giudizio, ne avesse a questo riguardo di differenti), era stata fortificata. La sua occupazione per parte dei Francesi avrebbe, anche nel caso accennato, presentato gravi difficoltà, se si tiene presente che, qualora non si fosse pronunciato l'attacco a fondo contro la Testa dell'Assietta, il conte di Bricherasio avrebbe avuto modo di concentrare al Gran Serim la maggior parte delle forze disponibili.

II.

Secondo periodo della campagna. Dimostrazioni sulla frontiera del Delfinato.

L'indirizzo dato alle operazioni di guerra sulle Alpi dopo la giornata del 19 luglio costituisce la prova la più evidente dell'importanza della battaglia dell'Assietta, la quale ebbe per risultato immediato di obbligare l'aggressore del giorno innanzi a mettersi sulla difensiva per opporsi all'invasione che minacciava il proprio territorio.

La battaglia dell'Assietta, che, nell'opinione pubblica francese di quell'epoca, bilanciò le grandi vittorie contemporaneamente ottenute dagli eserciti nazionali nelle Fiandre, esercitò inoltre un'influenza decisiva sulle operazioni nella riviera di Genova.

Il maresciallo di Bellisle, malgrado l'eccellente situazione che occupava a Nizza con 60 battaglioni intatti di fronte all'armata austro-sarda i cui battaglioni si trovavano scaglionati da Genova a Fenestrelle, ritenne impossibile di agire offensivamente perchè, fatta una rassegna delle forze nemiche, ebbe a riconoscere essere il suo effettivo inferiore di 12 000 uomini a quello degli Austro-Sardi (1).

(1) Gli Austriaci avevano 87 battaglioni (la maggior parte dei quali aveva molto sofferto nell'assedio di Genova) con un effettivo totale di 30 000 uomini e 6000 uomini di truppe regolari. Il Re di Sardegna aveva

Se si tiene presente che le perdite dei Francesi nell'attacco del 19 luglio, le quali non superarono 5000 uomini (1), non riescirono ad alterare in modo sensibile gli effettivi preesistenti delle forze contrapposte, e che la superiorità numerica dell'esercito austro-sardo, la quale esisteva anche prima del 19 luglio, non aveva impedito al maresciallo di Bellisle di prendere una decisa offensiva in ambidue i teatri di operazioni, risulta manifesto che il cambiamento nell'indirizzo delle operazioni sulle Alpi e sulla riviera di Genova dopo il 19 luglio, deve in massima parte attribuirsi alla portata morale del disastro dell'Assietta, di cui il maresciallo stesso si sforzava di ridurre le proporzioni.

Avuto riguardo alle forze considerevoli dei Franco-Ispani, Carlo Emanuele III non si ritenne in condizioni d'intraprendere operazioni di lunga durata sul territorio francese: operazioni che, d'altra parte non sarebbe stato possibile condurre a termine in causa della stagione inoltrata. Si limitò pertanto ad un semplice tentativo di diversione sulla frontiera alpina, affine di richiamare il grosso dei Francesi verso quella parte, mentre si disponeva ad operare a fondo per la rioccupazione del Nizzardo.

Ma, anche qualora le forze di cui potevano disporre i Francesi sulle Alpi fossero state meno considerevoli e la stagione avesse permesso un più largo sviluppo delle operazioni, l'invasione non avrebbe potuto avanzare con quella rapidità (avuto riguardo ai tempi ed ai mezzi di cui allora

---

in totale 47 battaglioni con un effettivo di 27 000 uomini e 10 000 valdesi. Totale dell'esercito austro-sardo 73 000 uomini.

I Francesi avevano in tutto 90 battaglioni disponibili con un effettivo di 42 000 uomini. Gli Spagnoli 38 battaglioni con un effettivo di 16 000 uomini. Totale 61 000 uomini.

(1) Dallo *Stato* degli ufficiali e soldati uccisi o feriti nell'attacco dei trinceramenti dell'Assietta il 19 luglio, si rileva che gli ufficiali uccisi furono 94 e quelli feriti furono 337, e che i sergenti e soldati uccisi o feriti furono 4553, cioè in totale 4984.

si disponeva) colla quale venne condotta da Vittorio Amedeo II nel 1692 (1). La posizione di Tournoux, il cui afforzamento fu iniziato da Catinat nel 1693 (dopo l'ammestramento ricevuto nella campagna dell'anno precedente), costituiva nel 1747 un vero perno di operazione e di rifugio, in cui erano accumulate munizioni e risorse di ogni genere, ed avrebbe prodotto inevitabilmente un primo arresto dei piemontesi qualora questi avessero tentato di spingersi risolutamente nella valle di Barcellonette (2).

Lo scarso impulso, dato nel 1747 da Carlo Emanuele III alle operazioni sulla frontiera alpina, impedì che durante quella campagna venisse posta in evidenza l'opportunità dell'afforzamento della posizione di Tournoux. Tale opportunità non mancò per altro di manifestarsi in tutte le guerre che vennero in seguito combattute in quella parte della regione alpina, nè cesserebbe dal manifestarsi nelle future campagne.

---

(1) Nel 1692 Vittorio Amedeo II, lasciato un corpo di 15 000 in osservazione dinanzi alle posizioni di Roccia-Coltello ove si teneva afforzato Catinat, rimontò col grosso delle forze per la valle di Stura.

L'avanguardia, sotto gli ordini del marchese di Parella, valicò il colle dell'Argentiera il 26 luglio. Il giorno seguente passò il colle di Vars ed, investita la piazza di Guillestre, intercettò la grande strada della Durance. Occupata il 30 luglio Guillestre, ove fu costituita una base secondaria d'operazione, l'esercito d'invasione si diresse, il 1° agosto, verso la piazza di Embrun, sotto la quale Vittorio Amedeo II giunse il 4 agosto.

L'assedio di Embrun fu il più importante episodio della campagna del 1692. La notte dal 6 al 7 agosto venne aperta la trincea contro i due bastioni della Marina e di Navarra: il 15 dello stesso mese la piazza si arrese. Il 27 agosto (un mese dopo passato il confine) l'avanguardia degli Austro-Sardi, discesa lungo le due rive della Durance, occupava Gap, ove Vittorio Amedeo II pose il gran quartiere generale, e l'invasione si estendeva verso Grenoble e nel centro del Delfinato.

(2) L'eventualità di un probabile arresto dell'esercito austro-sardo in causa del campo di Tournoux fu messa in rilievo da Carlo Emanuele III nel piano di operazione per l'invasione del territorio francese, riprodotta nella *Relazione* del Minutoli, in quella parte che fu precedentemente riportata.

Ed in tale previsione, nel recente ordinamento difensivo della frontiera alpina, il forte di Tournoux, costruito sotto il regno di Luigi Filippo, è divenuto il nucleo centrale di un campo trincerato di montagna, organizzato secondo le attuali esigenze.

*
* *

Per la poca importanza delle azioni tattiche di questo secondo periodo della campagna del 1747, non si possono trarre dal modo con cui quelle si svolsero deduzioni di qualche rilievo. Soltanto intorno all'azione controffensiva organizzata dal conte di Braun per togliere ai Francesi i posti avanzati di Larche e di Maison-Méane, che diede luogo agli scontri del 19 settembre, è da osservarsi che in operazioni di quella natura, affidate a più colonne, le quali marciano per direzioni diverse, il successo dipende quasi esclusivamente dall'esatto apprezzamento del tempo che occorre a ciascuna colonna per raggiungere il proprio obbiettivo. Questo apprezzamento, che non è facile di fare in regioni montuose, fu completamente errato nello stabilire le disposizioni di marcia delle diverse colonne su Maison-Méane e su Larche, ed a tale circostanza è da attribuirsi il cattivo successo dell'operazione.

La quale, se mancò completamente allo scopo nel campo tattico, riescì peraltro ad esercitare una sensibile influenza nel campo strategico; poichè il maresciallo di Bellisle, avuta notizia che gli Austro-Sardi, il 18 settembre, avanzavano verso la valle di Barcellonette e che il 19 si erano spinti fino a Maison-Méane, ignorando lo scopo di questo movimento, e dubitando potesse essere il principio di una operazione a fondo verso quella parte, ordinò al conte de Mailly, il quale coi 12 battaglioni tolti dal campo di Tournoux si era già posto in marcia per rafforzare le truppe della riviera, di spingere fino a Vence soltanto quattro battaglioni e di fermarsi cogli altri sotto a Castellane e rimanere ivi

in attesa per regolarsi poi in dipendenza dagli ulteriori movimenti del nemico.

Tale esempio pone in evidenza la correlazione che esiste tra le varie parti del teatro di operazione che si stende dalla riviera ligure alle Alpi Cozie e l'influenza che i movimenti di truppe iniziate su di un punto possono esercitare sull'andamento generale delle operazioni. Quantunque, stante il perfezionato servizio di corrispondenza in campagna, le esitazioni e i dubbi, che spinsero il maresciallo di Bellisle ad impartire al conte de Mailly gli accennati contrordini, non possano in avvenire prodursi con tanta facilità, non sono da escludersi totalmente, e le conseguenze che ne deriverebbero allo sviluppo delle operazioni di guerra sull'intiero teatro sarebbero tanto più rilevanti, quanto più grande è la rapidità con cui attualmente procedono le operazioni stesse.

ENRICO ROCCHI
capitano del genio

Avvertenza. — L'altitudine del colle di Sestrières, anzichè di 2561 m (come per errore venne indicato alla pagina 59 di questo studio), è di 2021 m (vedi la tavoletta I, 1 : 50 000, del foglio 66 della carta d'Italia alla scala di 1 : 100 000).

STAZIONI TELEMETRICHE ESTERNE

Questo studio ha per oggetto la soluzione e la discussione del seguente problema: « verificare se la posizione d'una stazione telegoniometrica è tale, che da essa sia geometricamente possibile ricavare i dati di puntamento per una certa batteria e per un certo bersaglio con esattezza non inferiore a quella, che si può avere dalla stazione telemetrica della batteria. »

Prima d'iniziare il lavoro propostoci, dobbiamo premettere due osservazioni, affine di precisare il grado d'importanza che annettiamo al problema da risolversi.

I. La stazione telegoniometrica e quella telemetrica pos sono essere geometricamente equivalenti per fornire i dati per il tiro da una data batteria contro un dato bersaglio, senza che a tale equivalenza teorica corrisponda l'equivalenza pratica: non ostante cioè che da ognuna delle due stazioni sia teoricamente possibile determinare con egual precisione la posizione del bersaglio, pure il tiro sarà in generale diretto con maggior esattezza, celerità e speditezza dalla stazione della batteria; questo avverrà naturalmente sia per la minore complicazione che il vetrino del telemetro presenta in confronto a quello del telegoniometro, sia per gli inconvenienti, che nel caso della stazione esterna, sono inseparabili dalle comunicazioni a distanza fatte col telefono o con qualunque altro mezzo.

Non si dimentichi che quando parleremo di equivalenza intenderemo sempre equivalenza teorica.

II. Anche se l'equivalenza fra le due stazioni non sussiste perfettamente per qualunque posizione del bersaglio, non ostante la minore esattezza che il telegoniometro può presentare, esso riuscirà sempre utile :

a) per surrogare il telemetro in caso di avaria, ammettendosi in generale, che lo strumento di ricambio può essere meno perfetto di quello di uso ordinario;

b) per dirigere l'azione di diverse batterie riunite in gruppo, giacchè in questo caso non è necessaria una grande esattezza nella misura dei dati che determinano la posizione del bersaglio.

Queste due osservazioni sono tanto ovvie che potrebbero anche sembrare superflue; ciò nonostante abbiamo voluto premetterle, perchè non ci venisse fatto il rimprovero di attribuire al problema propostoci una importanza maggiore di quella che realmente esso ha, un'importanza assoluta, mentre ha invece soltanto una importanza relativa: volevamo insomma prima di tutto notare che i risultati cui giungeremo possono bensì essere considerati come dati e come norme utili a conoscersi, ma non debbono servire di fondamento a nessuna regola tassativa.

Diciamo questo, specialmente per il caso in cui le condizioni topografiche o qualche esigenza tattica imponessero di prescindere dalle conclusioni ottenute mediante uno studio puramente tecnico, come quello che siamo per esporre.

Per risolvere il problema propostoci si è fatta astrazione dalla costruzione e dai caratteri speciali dei nostri strumenti telemetrici regolamentari; abbiamo semplicemente supposto in A (batteria) (fig. 1ª) ed in B (stazione esterna) due goniometri eguali, capaci di misurare angoli zenitali ed azimutali; questi goniometri debbono considerarsi come equivalenti a qualsiasi strumento telemetrico a base verticale: ogni strumento di questa categoria infatti consiste appunto teoricamente in un goniometro munito di due circoli, uno zenitale. l'altro azimutale; la cui costruzione e graduazione sono regolate in modo da facilitare o meglio ancora da presentare a lettura immediata la soluzione di certi problemi che potrebbero essere egualmente risolti sottoponendo al calcolo i dati forniti da qualsiasi altro goniometro.

La sostituzione immaginata non altera dunque le condizioni del problema.

Per alcune deduzioni ulteriori supporremo i circoli zenitali e quelli azimutali dei goniometri ipotetici, che consideriamo, graduati in modo che si possa per i primi leggere

gli angoli di 20 in 20″ e pei secondi di 90 in 90″: ciò corrisponde presso a poco alla graduazione dei vetrini dei nostri telemetri (1).

Sia A (fig. 1ª) la stazione della batteria di quota H, B quella esterna di quota H_1, C il bersaglio: i dati occorrenti pel tiro si riducono alle misure prese una o più volte della distanza orizzontale $AC = X$ e dell'angolo $BAC = \alpha$ (2).

Mediante il goniometro in A, si ottiene direttamente l'angolo α e l'angolo di depressione ε di C rispetto ad A, che permette di calcolare X: il goniometro in B fornisce allo stesso modo la misura di $ABC = \beta$ e di $BC = X_1$: ma con questi elementi, ed essendo noto $AB = D$, si può, risolvendo il triangolo A B C, ottenere il valore di X e di α.

Ci proponiamo di calcolare gli errori probabili da cui riusciranno affetti gli elementi di tiro ottenuti mediante le osservazioni fatte da A e da B. Questi errori probabili costituiscono la miglior misura del valore telemetrico delle due stazioni; il loro confronto permetterà di giudicare se esse

(1) Generalmente i circoli zenitali dei telemetri a base verticale non portano una graduazione angolare costante: gli intervalli di questa variano e presentano un minimo o più minimi eguali fra loro ed il cui valore dipende dalle dimensioni di quel circolo e dai mezzi d'ingrandimento di cui lo strumento è provvisto. Quegli intervalli presentano pure uno o più massimi di valore diverso, il cui limite superiore dipende dall'altezza della batteria. Per semplicità di ragionamento e di calcolo, abbiamo qui invece supposto che il circolo verticale del goniometro sia graduato uniformemente e l'intervallo di graduazione costante sia eguale all'intervallo minimo che il telemetro permetterebbe, nel nostro caso 20″; tale supposizione non si discosta del resto troppo dalla realtà, perchè l'occhio dell'operatore può fino ad un certo punto suddividere gli intervalli maggiori.

La graduazione del circolo orizzontale è invece generalmente costante: nel nostro telemetro è di 3′ in 3′, ma l'intervallo risulta tale che possono ad occhio apprezzarsi facilmente i 90″, e si potrebbe se fosse necessario scendere anche a suddivisioni più piccole.

(2) Occorre appena osservare che le così dette x non sono che differenze di distanze e le n differenze di angoli.

sono equivalenti, o in caso contrario mostrerà quale delle due sia preferibile ed in che grado lo sia.

Analogamente si potrebbero paragonare due stazioni telegoniometriche.

Cominciamo a risolvere il problema per quanto riguarda la misura delle distanze; passeremo dopo a risolverlo per la misura degli angoli.

***

Per le osservazioni eseguite dalla stazione A, abbiamo la relazione

$$X = \frac{H}{\tang \varepsilon};$$

l'errore probabile $d\varepsilon$ da cui sarà affetta la misura dell'angolo ε deve essere abbastanza piccolo perchè il conseguente errore probabile di X, che chiameremo ΔX, possa ottenersi dalla formola precedente, differenziandola rispetto ad X e ad ε; risulterà:

[1] $$\Delta X = \left(\frac{X^2}{H} + H\right) d\varepsilon.$$

Per le altezze e distanze che si presentano in pratica, nel secondo membro della [1] H è trascurabile in confronto di $\frac{X^2}{H}$; quindi:

[2] $$\Delta X = \frac{X^2}{H} d\varepsilon.$$

Questa formola dà l'errore probabile da cui è affetto il valore di A C ricavato mediante il goniometro stabilito in A; essa si traduce con la nota regola: l'esattezza di un telemetro a base verticale è inversamente proporzionale al quadrato della distanza del bersaglio e direttamente proporzionale alla base.

Per le osservazioni fatte dalla stazione B abbiamo:

$$[3] \qquad X^2 = X_1^2 + D^2 - 2 X_1 D \cos \beta .$$

Possiamo supporre D esattamente conosciuto, o conosciuto almeno con un errore trascurabile di fronte a quelli che si commettono nelle misure da effettuarsi; X_1 e β si ricavano mediante il goniometro in B ed il loro valore sarà affetto da un errore probabile rispettivamente eguale a $d X_1 = \frac{X_1^2}{H_1} d \varepsilon$ ed a $d \beta$.

L'errore $d X_1$ della distanza X_1, considerato isolatamente, produce nel valore calcolato di X un errore eguale a $\frac{dX}{dX_1} dX_1$; differenziando l'equazione [3] rispetto ad X ed X_1, e sostituendo a dx_1 il suo valore, quale per analogia è dato dalla [2], si ricava

$$\frac{dX}{dX_1} d X_1 = \frac{X_1 - D \cos \beta}{X} \cdot \frac{x_1^2}{H_1} d \varepsilon .$$

In modo analogo l'errore $d\beta$ dell'angolo β, considerato indipendentemente da quello della distanza X_1, produce nel valore di X un errore eguale a $\frac{dX}{d\beta} d\beta$.

Differenziando la [3] rispetto ad X e β si ricava:

$$\frac{dX}{d\beta} d\beta = \frac{D X_1 \operatorname{sen} \beta}{X} d \beta .$$

Ora per un noto teorema del calcolo delle probabilità (1), se indichiamo con $\Delta_1 X$ l'errore probabile totale da cui deve riuscire affetto il valore calcolato di X, sarà:

$$\Delta_1 X = \sqrt{\left(\frac{dX}{dX_1} dX^1\right)^2 + \left(\frac{dX}{d\beta} d\beta\right)^2},$$

(1) Quando più cause indipendenti concorrono a produrre un errore, il quadrato dell'errore probabile totale è uguale alla somma dei quadrati degli errori probabili dovuti a ciascuna causa isolatamente.

e sostituendo ai differenziali sotto radicale i loro valori

$$[4] \quad \Delta_1 X = \frac{\sqrt{(X_1 - D\cos\beta)^2 \frac{x^4_1}{H^2_1} d\varepsilon^2 + D^2 X^2_1 \operatorname{sen}^2\beta \, d\beta^2}}{X}.$$

Mediante le relazioni trigonometriche esistenti fra i diversi elementi del triangolo ABC, la [4] può prendere diverse forme; ne notiamo alcune ottenute con semplici sostituzioni (fig. 1ª):

$$[5] \begin{cases} \Delta_1 X = \sqrt{\frac{X^4_1}{H^2_1} \cos^2\gamma \, d\varepsilon^2 + \operatorname{sen}^2\gamma \, X^4_1 \, d\beta^2} \\ \Delta_1 X = \sqrt{\overline{cP_1}^2 \frac{X^2_1}{H^2_1} d\varepsilon + \overline{BP}^2 d\beta} \\ \Delta_1 X = \sqrt{\frac{D^2 \operatorname{sen}^2\alpha (X - D\cos\alpha)^2 + (X - D\cos\alpha)^4}{H_1^2} d\varepsilon^2 + D^2 \operatorname{sen}^2\alpha \, d\beta^2} \end{cases}$$

Delle quantità che entrano nelle formole precedenti alcune costituiscono i dati del problema e debbono essere misurate caso per caso; altre, $d\varepsilon$ e $d\beta$, dipendono dall'abilità dell'operatore e dalla perfezione dello strumento impiegato; di queste ci occorrerebbe fissare il valore, in modo da allontanarci il meno possibile dalle condizioni in cui si trovano i nostri strumenti telemetrici. Senza procedere ad una determinazione rigorosa, che offrirebbe qualche difficoltà, osserviamo invece come, da un apprezzamento complessivo di quelle condizioni, apparisce si possa ammettere con esattezza sufficiente pel nostro scopo (1):

$$d\beta = 4,5 \, d\varepsilon .$$

(1) Gli errori $d\varepsilon$ e $d\beta$ risultano:

1° da un errore proprio dello strumento;

2° da un errore di collimazione dovuto all'osservatore;

3° da errori di lettura dovuti all'intervallo di graduazione dei due circoli del goniometro.

Gli errori dovuti alle prime due cause sono o possono presumersi identici pel circolo verticale e per quello orizzontale; li indicheremo rispettivamente con p e q. Gli errori invece dovuti alla terza causa, e che

Eseguendo tale sostituzione, le equazioni [5] divengono:

$$[6]\begin{cases} \Delta_1 X = \sqrt{\cos^2\gamma \frac{X^4_1}{H^2_1} + 20,25 \operatorname{sen}^2\gamma X^2_1}\, d\varepsilon \\ \Delta_1 X = \sqrt{\overline{cP_1}^2 \frac{X^2_1}{H^2_1} + 20,25 \overline{BP}^2}\, d\varepsilon \\ \Delta_1 X = \sqrt{\frac{D^2 \operatorname{sen}^2\alpha (X - D\cos\alpha)^2 + (X - D\cos\alpha)^4}{H^2_1} + 20,25 D^2 \operatorname{sen}^2\alpha}\, d\varepsilon \end{cases}$$

La formola [2] ed una qualunque delle precedenti permettono di risolvere in ogni caso il problema, mediante il paragone dei coefficienti di $d\varepsilon$.

Ognuna di queste formole può riuscire preferibile a seconda delle circostanze: se ad esempio il punto C è dato mediante la sua posizione sulla carta, si potrà adoperare la prima della [6], che è assai semplice, misurando le due quantità X, e γ. Si noti che nella misura dell'angolo γ è sufficiente l'esattezza che si ottiene con un ordinario rapportatore. L' impiego della seconda richiede la misura di tre quantità, ma

---

sono naturalmente più considerevoli degli altri, possono ritenersi proporzionali agli altri intervalli di lettura dei due circoli; nel nostro caso gli errori commessi nella lettura del circolo verticale starebbero dunque a quelli commessi nella lettura del circolo orizzontale :: 20 : 90 :: 1 : 4,5, essendo r l'errore di lettura pel circolo verticale, sarà $4,5r$ lo stesso errore per quello orizzontale. Dovremmo avere:

$$d\varepsilon = \sqrt{p^2 + q^2 + r^2},$$
$$d\beta = \sqrt{p^2 + q^2 + 20,25\, r^2}\ ;$$

invece poniamo

$$d\beta = 4,5 \sqrt{p^2 + q^2 + r^2},$$

così facendo commettiamo un piccolo errore per eccesso nell'apprezzamento di $d\beta$ e tale errore va a danno del goniometro in B; è però facile verificare che ciò non influisce notevolmente sul valore di $\Delta_1 X$.

D'altra parte, quando apprezzamenti, o circostanze diverse, conducessero a dare un altro valore qualsiasi a quel coefficiente, sarebbe facile modificare in conseguenza le formole [6] e le deduzioni che ne trarremo.

sono tutte quantità lineari; la terza è la più lunga a calcolarsi, ma esprime $\Delta_1 X$ in funzione soltanto di X_1 e di α, delle quantità cioè che più spesso si avranno a disposizione.

A riguardo dei coefficienti che accompagnano $d\,\varepsilon$ nella [2] e nelle [6], osserviamo come le cifre che in essi rappresentano le diecine di migliaia, rappresenteranno al più delle semplici unità (metri) nel valore di ΔX o $\Delta_1 X$; le cifre delle migliaia rappresenteranno analogamente dei decimetri e così di seguito; ciò dipende dal valore di $d\,\varepsilon$ che sarà sempre inferiore a 0,0001 (1).

Occorrerà tener conto di questa avvertenza nell'apprezzare e discutere i risultati ottenuti con le formole precedenti: si potranno così considerare equivalenti le due stazioni A e B anche quando i coefficienti calcolati di $d\,\varepsilon$ risultassero differenti per qualche unità di migliaia.

Applichiamo praticamente i resultati ottenuti ad un gruppo ipotetico costituito da due batterie A ed A_1 (v. tav. II), la prima armata con cannoni da 24 corti, la seconda con obici da 24; in B supponiamo una stazione esterna comune alle due batterie. Per i punti A, A_1, B si hanno i dati seguenti:

quota del punto A . . . 95 *m*,
» » A_1 . . . 105 *m*,
» » B . . . 230 *m*,
distanza A B . . . . . 1050 *m*,
» A_1 B . . . . . 4200 *m*.

La posizione della stazione esterna B rispetto alla batteria A ed al suo settore di tiro è presso a poco quella che

---

(1) Anche senza conoscere il valore di $d\,\varepsilon$, possiamo esser certi che sia:

$$d\,\varepsilon < 20'',$$

ossia anche:

$$d\,\varepsilon < \frac{20\,\pi}{648000}$$
$$d\,\varepsilon < 0,00009696$$
$$d\,\varepsilon < 0,0001$$

si presenterà più di frequente; abbiamo però appositamente scelto anche l'esempio della batteria A_1, per considerare un caso, che sebbene poco comune, potrebbe talvolta in pratica verificarsi.

Per il punto C preso sul mare abbiamo:

$$A\,C = 3000$$
$$B\,A\,C = 129^\circ$$
$$A_1\,C = 2000$$
$$B\,A_1\,C = 61^\circ{,}50$$

Ci proponiamo di verificare se ricavando le distanze A C, A_1 C mediante i dati forniti dalla stazione esterna B, si commette un errore eguale, superiore, o inferiore a quello che si commetterebbe misurando le stesse distanze dalle rispettive stazioni di batteria.

Per mezzo della formola [2] e della terza della [6] si trova:

per la batteria A,

$$\Delta\, X = 94300\; d\,\varepsilon,$$
$$\Delta_1\, X = 59800\; d\,\varepsilon;$$

per la batteria A_1:

$$\Delta\, X = 38100\; d\,\varepsilon,$$
$$\Delta_1\, X = 16600\; d\,\varepsilon.$$

Questi resultati mostrano come l'errore commesso misurando le distanze considerate dalla stazione esterna è notevolmente minore in ambedue i casi, di quello che si commetterebbe misurandole dalle respettive stazioni di batteria.

L'esame delle formole [6], ed anche meglio qualche applicazione pratica, mostrano come in molti casi sia possibile semplificarle notevolmente, pure ottenendo Δ_1 X con una approssimazione sufficiente.

I due termini sotto $\sqrt{\ }$ in una qualunque della [6] rappresentano sempre, benchè sotto diverso aspetto, il primo $\left(\frac{d\,X}{d\,X_1}\,d\,X_1\right)^2$ ed il secondo $\left(\frac{d\,X}{d\,\beta}\,d\,\beta\right)^2$; per i valori di X_1

e H_1 che generalmente si presentano, e per valori di γ abbastanza lontani da 90°, quel secondo termine è tanto piccolo in confronto del primo che si può ometterlo senza alterare praticamente il valore di Δ_1. Si ottengono così le formule seguenti:

$$[7]\begin{cases} \Delta_1 X = \frac{X_1^2}{H_1} \cos\gamma \, d\varepsilon \\ \Delta_1 X = \frac{X_1}{H_1} CP \, d\varepsilon \\ \Delta_1 X = \frac{X - D\cos\alpha}{H_1} \sqrt{X^2 - D^2 - 2DX\cos\alpha} \, d\varepsilon. \end{cases}$$

L'errore commesso servendosi di una delle formole [7] sarà per difetto; si attribuirà cioè a $\Delta_1 x$ un valore minore del vero.

Per valori di γ ancora minori, o maggiori di quelli che si richiedono perchè sia ammissibile la semplificazione precedente, si può nella prima della [6] ammettere $\cos\gamma = \pm 1$. $\operatorname{sen}\gamma = 0$; si ricade allora nella precedente formola [2]:

$$\Delta_1 X = \frac{x_1^2}{H_1} d\varepsilon.$$

L'uso di questa formola può dar luogo ad un errore che sarà maggiore di quello in cui s'incorre con le formole [7]: esso per altro risulterà in eccesso; ora è conveniente notare come, a causa delle condizioni in cui il telemetro esterno si trova in confronto a quello della batteria, un errore di tale specie è più facilmente ammissibile di un altro numericamente eguale, ma commesso per difetto.

Prima di applicare al settore di tiro di una batteria od a parte di essa le formole semplificate (le [7] o la [2]) è necessario verificare col calcolo o giudicare mediante criteri precedentemente acquisiti se gli errori, ai quali il loro impiego può dar luogo, debbono riguardarsi come praticamente ammissibili: ed anzi tutto converrebbe determinare il limite degli errori che possono ritenersi tali. Questa determinazione non può farsi in modo assoluto e preciso: ci sembra

certo però che un errore il quale non ecceda $^1/_{10}$ del valore totale di $\Delta_1 X$ non presenta inconvenienti per le applicazioni pratiche: d'altra parte si potrà meglio giudicare caso per caso.

È facile verificare come, a parità di valore di X_1, il rapporto fra l'errore commesso mediante l'uso delle formole semplificate e il valore di $\Delta_1 X$ cresce o diminuisce col crescere o diminuire di sen γ. Dato un certo settore di tiro cui si vogliano applicare quelle formole occorrerà dunque calcolare o apprezzare gli errori corrispondenti ai valori di x_1 che si debbono considerare ed ai valori massimi che in conseguenza sen γ può prendere.

Osserviamo a tal riguardo, come dalla relazione

$$\text{sen}\,\gamma = \text{sen}\,\alpha_1 \frac{D}{X_1}$$

si deduce che il valor massimo di sen γ corrisponde a quello massimo che sen α può assumere dipendentemente dal valore di X_1 e dai limiti del settore di tiro che si considera: quando $D < X_1$ (ciò che accade nella maggior parte dei casi) il massimo valore di sen γ corrisponde X ad $\alpha = 90^\circ$ od al valore di α più vicino a 90° che il settore di tiro permette.

Osserviamo pure che, se per un dato valore di sen γ si ritiene ammissibile una delle semplificazioni accennate, è facile ottenere graficamente il luogo geometrico dei punti pei quali γ prende i valori corrispondenti, descrivendo sulla retta A B due segmenti di circolo capaci rispettivamente dei due angoli supplementari aventi quel dato seno.

D'altra parte è facile convincersi che, a parità di valore di γ o di α, il rapporto fra l'errore, commesso impiegando una delle formole approssimate ed il valore di $\Delta_1 X$, decresce col crescere di X_1; se dunque per dati valori di X_1 e di γ o di α si è trovato un certo errore che si giudica ammissibile, si potrà esser certi che saranno pure ammissibili gli errori corrispondenti a valori maggiori di X_1, purchè l'angolo γ o l'angolo α siano rimasti gli stessi.

Riprendiamo ora in esame il gruppo già considerato costituito dalle batterie A, A_1 e dalla stazione esterna B.

Per il settore di tiro della batteria A, per valori di X_1 crescenti da 2000 a 8000 m e per $\alpha = 110^\circ$ (l'angolo più vicino a 90° che il settore di tiro permette), impiegando le formole [6] [7] [2] si ottengono per il coefficiente di $d\varepsilon$ i valori dati dalle seguente tabella:

X_1	γ *gradi e decimi*	Valori esatti ottenuti con la formola [6]	Valori approssimati ottenuti con la formola [7]	Valori approssimati ottenuti con la formola [2]
2000	29,56	15800	15100	17400
3000	19,20	37200	37000	39100
4000	14,28	67600	67400	69600
6000	9,47	154400	154400	156600
8000	7,08	276200	276100	278300

I resultati inscritti in questa tabella mostrano che, a partire dalla distanza di 2000 m; la [2] e la [7] sono applicabili a tutto il settore di tiro considerato; se occorresse si potrebbe applicare la [7] anche a distanze minori.

Pel settore di tiro della batteria A_1 l'uso della formola [2] è senz'altro da escludersi: le [7] invece sono applicabili per date combinazioni di valori di X_1 e γ; ad es. per $X_1 = 2000\ m$ e $\gamma = 45^\circ$ si trova con le formole esatte [6]:

$$\Delta_1 X = 13\,800$$

e con le formole approssimate [7]:

$$\Delta_1 x = 12\,300.$$

Queste ultime formole sono dunque applicabili ai punti distanti da B 2000 m o più e situati sull'arco di cerchio descritto su AB_1 e capace dell'angolo di 45°, od esternamente ad esso, ovvero anche ai punti situati sull'arco capace dell'angolo di 135° od internamente ad esso. A valori maggiori di X_1 corrisponderebbero valori maggiori di sen γ.

I resultati ottenuti per l'esempio praticamente considerato possono fornire qualche criterio empirico per giudicare del-

l'applicabilità delle formole [2] e [7] nei casi consimili che si possono presentare.

L'esame e la discussione di una qualsiasi delle precedenti equazioni [6] possono condurre ad alcuni risultati importanti.

Ricerchiamo ad esempio per mezzo dell'ultima di esse il modo di variare di $\Delta_1 X$ quando α è costante ed X cresce, ovvero quando X è costante ed α varia da 0 a 180°.

Facendo la derivata rispetto ad X dell'espressione sotto $\sqrt{\ }$ nel secondo membro della equazione citata ed eguagliandola a 0 si trova:

$$D^2 \operatorname{sen}^2 \alpha \, (X - D \cos \alpha) + 2\,(X - D \cos \alpha)^3 = 0;$$

questa equazione è soddisfatta per

$$X = D \cos \alpha$$

ed ha questa sola radice reale. Tale valore di X rende positiva la seconda derivata; dunque ad esso corrisponde un minimo della espressione sotto radice e per conseguenza di $\Delta_1 X$.

Si deduce che per un dato valore di α, $\Delta_1 X$ diminuisce quando X varia da 0 a $D \cos \alpha$ e cresce quando X varia da $D \cos \alpha$ a ∞. Occorre appena osservare che $D \cos \alpha = AP$ rappresenta la proiezione di A B sul piano di tiro.

Il luogo geometrico di tutti i punti pei quali, a parità di valore di α, $\Delta_1 x$ è minimo risulta essere una circonferenza avente per diametro la retta che congiunge la stazione esterna a quella della batteria.

Se $\alpha > 90°$, $\Delta_1 X$ cresce sempre col crescere di X da 0 a ∞.

Eguagliando a 0 la prima derivata rispetto ad α della stessa espressione sotto $\sqrt{\ }$ si trova:

$$[8] \quad \operatorname{sen} \alpha \left(\cos^2 \alpha - \cos \alpha \frac{D^2 + 5X^2 - 20,25\, H_1^2}{3\, D\, X} + \frac{D^2 + 2X^2}{3\, D^2} \right) = 0;$$

due delle radici di questa equazione sono:

$$\alpha = 0, \quad \alpha = 180°.$$

Per $\alpha = 0$ la seconda derivata diviene:

$$2\,(X - D)^2\,(2\,X - D) + 2 . 20,25\, D\, H_1^2;$$

questa espressione è positiva quando il valore di X è superiore ad un certo limite che dipende dai valori di D e di H_1, che non importa qui di calcolare; ma che si vede essere maggiore di $\frac{D}{2}$. In questo caso che è il più frequente, ad $\alpha = 0$ corrisponde un minimo; se X è inferiore a quel limite, $\alpha = 0$ corrisponde ad un massimo.

Per $\alpha = 180°$ la seconda derivata diviene:

$$-2(X+D)^2(2X+D)+2.\,20,25\,D\,H_1^2;$$

Questa espressione è sempre negativa; per i valori che D, H_1, X possono prendere in pratica; ad $\alpha = 180°$ corrisponde dunque un massimo. L'esame della terza delle equazioni [6] mostra immediatamente che questo massimo è maggiore di quello che può corrispondere ad $\alpha = 0$.

Eguagliando a 0 la prima derivata, si hanno ancora le due radici della equazione:

$$\cos^2\alpha - \cos\alpha\,\frac{D^2+5X^2-20,25\,H_1^2}{3\,D\,x}+\frac{D^2+X^2}{3\,D^2}=0.$$

Questa equazione non ammette radici negative; quindi per $\alpha > 90°$ non v'è altro massimo o minimo all'infuori del massimo che corrisponde ad $\alpha = 180$; per conseguenza $\Delta_1 X$ cresce sempre da $\alpha = 90$ ad $\alpha = 180$; le due radici di quella equazione saranno reali e positive ovvero immaginarie secondo i valori di D, X_1, H_1. Senza entrare in ulteriori discussioni che possono farsi per ogni singolo caso, osserviamo che dalla terza delle equazioni [6] si deduce come per due valori di α, aventi seno eguale e coseno numericamente eguale, ma di segno contrario, il valore di $\Delta_1 X$ è maggiore per l'arco che ha coseno negativo, ossia pel valore di $\alpha > 90°$; dunque il massimo che corrisponde ad $\alpha = 180°$ è maggiore di tutti gli altri valori che $\Delta_1 X$ può prendere quando α varia da 0 a 180°.

Questa deduzione ha una certa importanza come vedremo fra poco.

Applicando la discussione svolta al solito gruppo delle due batterie A, A_1, si vede immediatamente che nel settore

di tiro della batteria A il massimo valore di Δ_1 X si ha sul prolungamento della A B, direzione cui corrisponde $\alpha = 180°$: per tutte le altre direzioni il valore di Δ_1 X decresce simmetricamente da una parte o dall'altra del prolungamento della A B, fino ai limiti del settore di tiro.

Per la batteria A_1, non v'è luogo a considerare i valori massimi o minimi di Δ_1 X che corrispondono ad $\alpha = 0$ o ad $\alpha = 180°$; gli altri massimi o minimi intermedi corrispondono a valori di α variabili secondo il valore di X. Se ad es. X $= 2000$ *m*, si trova che vi è un massimo per $\alpha = 21°,50$ e un minimo per $\alpha = 58',30$: eseguendo i calcoli necessari, si trova:

per $\alpha = 21°,50$	$\Delta_1 X = 21500\, d\, \varepsilon$
» $\alpha = 45°$	$\Delta_1 X = 18800\, d\, \varepsilon$
» $\alpha = 58°,30$	$\Delta_1 X = 16400\, d\, \varepsilon$
» $\alpha = 60°$	$\Delta_1 X = 16400\, d\, \varepsilon$
» $\alpha = 90°$	$\Delta_1 X = 40400\, d\, \varepsilon$
» $\alpha = 140°$	$\Delta_1 X = 133800\, d\, \varepsilon$.

Questi resultati possono fornire qualche criterio per giudicare del modo di variare di Δ_1 X in casi consimili a quello considerato.

Per mezzo di quanto si è finora esposto, si ha modo di ottenere più o meno facilmente, con approssimazione maggiore o minore secondo i casi, qualche criterio per paragonare il valore telemetrico della stazione esterna e di quella della batteria, non solo per un punto particolarmente designato, ma, ciò che è più importante, per tutto lo specchio d'acqua battuto.

Un primo metodo assai semplice è basato sulla osservazione poco addietro accennata che, per una data distanza X, ad $\alpha = 180°$ corrisponde il maggior valore possibile di Δ_1 X; da ciò si deduce che, se per $\alpha = 180°$ sta la relazione:

$$\Delta_1 X \leqq \Delta X,$$

per qualunque altro valore di α, sarà a più forte ragione:

$$\Delta_1 X < \Delta X.$$

Ora, se $\alpha = 180''$, una qualunque delle formole [6] si riduce alla [2]:

$$\Delta_1 X = \frac{X_1^2}{H_1} = \frac{(X+D)^2}{H_1}.$$

Quindi, date le due stazioni A e B, risolvendo l'equazione:

$$\frac{X^2}{H} = \frac{(X+D)^2}{H_1},$$

si troverà la distanza X da A, per la quale le due stazioni sono equivalenti (1) e si avrà in pari tempo la certezza:

---

(1) Quando i punti A, B, C sono in uno stesso piano verticale, il problema propostoci in principio: *giudicare della equivalenza delle stazioni A e B rispetto a C*, e quello inverso: *trovare la distanza orizzontale A C per la quale le due stazioni sono equivalenti*, si risolvono anche graficamente e con metodi elementari; la soluzione però riesce praticamente meno comoda di quella analitica.

Si descriva una circonferenza (fig. 2ª) passante per A e tangente in C alla M N che rappresenta il livello del mare; se il punto B si trova su quella circonferenza l'equivalenza sussiste; se no, no. Infatti, quando quella condizione è sodisfatta, e solo quando lo è, ad un piccolo segmento preso sulla M N nei dintorni di C (Δx o errore in distanza) corrisponde una stessa apertura angolare ($d\varepsilon$) sia che l'angolo abbia il vertice in A o in B.

È facile dimostrare che questa verificazione grafica corrisponde a quella analitica cui si è giunti per altra via; infatti dal triangolo A L C si ricava:

$$L\,C = \frac{X^2 + H^2}{H},$$

e dal triangolo B L C:

$$L\,C = \frac{X_1^2 + H_1^2}{H_1}.$$

Eguagliando i due secondi membri, si ha:

$$\frac{X^2}{H} + H = \frac{X_1^2}{H_1} + H_1,$$

e trascurando H, H_1 come si è fatto nella equazione [1]:

$$\frac{X^2}{H} = \frac{X_1^2}{H_1} = \frac{(X+D)^2}{H_1}.$$

Inversamente, volendo ricercare le distanze per le quali le due stazioni sono equivalenti, occorrerà descrivere le due circonferenze passanti

1° che nella direzione A B per distanze minori di X la stazione A è più vantaggiosa di quella B;

2° che l'inverso ha luogo per le distanze maggiori di X;

3° che per distanze eguali ad X ed in qualunque altra direzione che non la A B, la stazione B è più vantaggiosa di quella A.

L'equazione precedente ha due radici, una delle quali negativa, cui corrisponde un punto intermedio fra le due stazioni: questa soluzione è generalmente da trascurarsi.

È evidente che vi deve essere sempre una distanza positiva X per la quale le due stazioni siano equivalenti; la stazione esterna sarà tanto più convenientemente scelta, quanto minore sarà il valore di X. Se questo risulterà poco diverso dalla minor probabile distanza di combattimento, oppure dal limite d'impiego della voluta alzo, la stazione esterna potrà ritenersi teoricamente equivalente o migliore di quella di batteria per tutta l'estensione del settore di tiro e sarà quindi in grado di esser sostituita a quest'ultima, quando l'esigenza del combattimento o la volontà del capo-gruppo siano per richiederlo.

---

per A, per B e tangenti alla M N (fig. 3ª); i punti di tangenza C e C_1 risolvono il problema.

Le distanze *a* C e *a* C_1 rappresentano le radici dell'equazione:

$$\frac{X^2}{H} + H = \frac{(X + D)^2}{H_1} + H_1.$$

Notiamo anche che, se si descrive la circonferenza passante per A e tangente in C alla M N, e si fa ruotare questa circonferenza intorno all'asse verticale A prolungato in a_1, qualunque punto B della superficie torica generata dall'arco C A K L gode della proprietà di essere telemetricamente equivalente ad A pel punto situato a distanza X da A sul prolungamento di *a b*, e più vantaggioso di A per punti situati in qualunque altra direzione ed a distanza eguale o maggiore di X.

Essendo data la rappresentazione a curve orizzontali della zona attorno alle due stazioni, si può graficamente trovare l'intersezione di quella superficie torica col terreno; questa intersezione rappresenterebbe il luogo geometrico dei punti telemetricamente equivalenti o migliori della stazione A per la distanza X e per distanze maggiori di X. L'operazione presenta solo qualche difficoltà pratica per le dimensioni che assumerebbe il disegno.

Per la batteria A già considerata e per la relativa stazione esterna B, risolvendo l'equazione

$$\frac{X^2}{95} = \frac{(X+1050)^2}{230},$$

si trova che nella direzione BA si ha equivalenza fra le due stazioni in due punti situati, uno oltre A e distante da A 1888 *m*, l'altro compreso fra A e B e distante da A. 411 *m*: quest'ultima soluzione evidentemente è da trascurarsi; poi dalla prima si deduce che la stazione B è equivalente e più vantaggiosa di quella A per qualunque punto situato a distanza eguale o maggiore di 1888 *m*. Questa distanza è inferiore al limite del puntamento individuale; di più data l'altezza della batteria e le probabili condizioni idrografiche dello specchio d'acqua adiacente apparisce difficile che la batteria stessa abbia a combattere contro bersagli situati a distanze minori, e per conseguenza può dirsi che il punto B sarebbe convenientemente scelto come stazione telemetrica esterna rispetto ad A.

Può avvenire che per $\alpha = 180°$ e per una data distanza X si abbia $\Delta_1 X > \Delta X$, eppure la stazione B sia equivalente o migliore di quella A per una parte più o meno considerevole del settore di tiro ed anche pel settore intiero, quando esso non si estenda fino a quel valore di α. In tal caso per avere una idea della convenienza della stazione scelta, il modo più semplice consiste nel fissare, in base alle considerazioni già accennate o ad altre che nel caso speciale si presentino, la distanza X per la quale si vuole avere l'equivalenza fra le due stazioni e calcolare con la terza delle [6] i valori che $\Delta_1 X$ può prendere per quella distanza e per valori di α compresi entro il settore di tiro. Paragonando tali valori di $\Delta_1 X$ a quello costante di ΔX che corrisponde alla distanza considerata, si vedrà per quale parte del settore di tiro si abbia fra le due stazioni l'equivalenza desiderata.

Nel caso già visto della batteria A_1 si può fissare a 2000 *m* la distanza per la quale si vuole avere l'equivalenza telemetrica; questa distanza è un poco superiore alla

minima gittata dell'obice da 24 (1500 *m* per una batteria alta 100 *m*); ma ciò nonostante si può ammettere quel limite, sia per le condizioni idrografiche dello specchio d'acqua battuto, sia perchè se vi è equivalenza a 2000 *m*, da 2000 a 150 *m* il telemetro esterno si manterrà sempre in condizioni abbastanza buone per il tiro.

Per X = 2000 si ha

$$\Delta X = 38100\, d\,\varepsilon;$$

dai risultati già notati di un calcolo precedente si è visto che per $\alpha = 90°$, $\Delta_1 x = 40400\, d\,\varepsilon$; per quel valore di α vi ha dunque quasi l'equivalenza. Per valori minori, a partire da $\alpha = 20°$ (limite del settore di tiro), la stazione esterna è più vantaggiosa di quella della batteria; l'inverso ha luogo per valori di α superiore a 90°.

In modo più generale e più completo possiamo proporci di tracciare la curva, luogo geometrico dei punti pei quali esiste l'equivalenza cercata, al di là della quale la stazione esterna sarebbe più vantaggiosa, mentre al di quà lo sarebbe quella di batteria.

L'equazione esatta in coordinate polari di una tal curva (polo A, asse polare A B) si può dedurre eguagliando i secondi membri della [2] e della terza delle [6]; si ottiene così:

$$[9] \quad \frac{X^4}{H^2} - \frac{D\,\text{sen}^2\,\alpha\,(X - D\cos\alpha)^2 + (X - D\cos\alpha)^4}{H_1^2} - 20{,}25\,D^2\,\text{sen}^2\,\alpha = o.$$

I calcoli però cui si andrebbe incontro risolvendo ripetute volte questa equazione sarebbero eccessivamente lunghi e laboriosi; è perciò conveniente cercare qualche metodo approssimato, ma al tempo stesso più semplice e spedito.

Se dopo verificazione fatta si ritiene di potere applicare la formola [2] pel settore di tiro e per la stazione esterna che si considera, per ogni punto della curva cercata si dovrà avere:

$$\frac{X^2}{H} = \frac{X_1^2}{H}.$$

Riferendoci ad un sistema di assi ortogonali, essendo B A l'asse delle x, l'origine in A (fig. 1ª), l'equazione precedente si trasforma così:

$$\frac{x^2+y^2}{H^2}=\frac{(x+D)^2+y^2}{H_1^2};$$

e quindi

$$[10] \qquad x^2+y^2\frac{2\,D\,H}{H_1-H}x-\frac{D^2H}{H_1-H}=o;$$

questa equazione rappresenta una circonferenza il cui centro ha per coordinate:

$$y=o$$
$$x=\frac{D\,H}{H_1-H},$$

e che ha per raggio:

$$R=\sqrt{\frac{D^2H^2}{(H_1-H)^2}+\frac{D^2H}{H_1-H}}=\frac{D}{H_1-H}\sqrt{H\,H_1};$$

dunque, entro i limiti in cui è applicabile la formola [2], la curva cercata si riduce ad un arco di circolo di cui è facile trovare il centro ed il raggio mediante i dati del problema.

Osserviamo che, se si eseguiscono le operazioni grafiche necessarie per descrivere una circonferenza passante per A e B e tangente alla M N (fig. 3ª), il punto D è il centro ed il segmento $D\,E=D\,C=D\,C_1$ è il raggio della circonferenza rappresentata dalla equazione [10], con la sola differenza che il raggio così ottenuto graficamente è quale lo si dedurrebbe dalla equazione [1] più esatta della [2] che ha servito di punto di partenza per giungere alla [10].

Quando la formola [2] non è applicabile, ma lo sono ancora le formole [7], la curva cercata potrà tracciarsi per punti; fra i diversi modi immaginabili, quello preferibile ci sembra il seguente.

Si ha l'equazione:

$$\frac{X^2}{H}=\frac{X^2}{H_1}\cos\gamma;$$

diamo a γ un valore qualsiasi fra quelli che presumibilmente si verificheranno per i punti della curva da tracciarsi. Essendo γ costante, l'equazione precedente può trasformarsi, come si è fatto per quella derivata dalla [2], in un'altra riferita a due assi ortogonali:

$$[11] \qquad x^2 + y^2 \frac{2\,D\,H \cos\gamma}{H_1 - H\cos\gamma}\, x - \frac{D^2\,H \cos\gamma}{H - H\cos\gamma} = o\ ;$$

tale equazione rappresenta una circonferenza il cui centro ha per coordinate:

$$y = o$$

$$x = \frac{D\,H \cos\gamma}{H_1 - H\cos\gamma}$$

ed avente per raggio

$$R = \frac{D}{H_1 - H\cos\gamma} \sqrt{H_1\,H \cos\gamma}\,.$$

Di questa circonferenza appartengono però alla curva cercata soltanto i punti per cui l'angolo γ è quale si è supposto; per determinarli, basta evidentemente trovare la intersezione di quella circonferenza col segmento di circolo costruito su A B e capace dell'angolo γ.

Ripetendo l'operazione si otterranno tanti punti quanti si credono sufficienti per determinare con la voluta approssimazione la curva cercata.

Quando neppure le [7] sono applicabili (ciò che in pratica accadrà di rado), si potrà procedere in modo analogo a quello sopraccennato, sostituendo però alla circonferenza della quale si sono dovuti determinare il centro e il raggio, un'altra curva da tracciarsi pure per punti.

Si ha l'equazione:

$$[12] \qquad \frac{X^2}{H} = \sqrt{\frac{X_1^4}{H_1^2}\cos^2\gamma + 20{,}25\,X_1^2 \,\mathrm{sen}^2\gamma}\,;$$

diasi a γ un valore qualunque fra quelli che si verificheranno per i punti della curva da tracciarsi, si dia ad X_1 una serie di valori tali che presumibilmente comprendano la X_1 del punto che si cerca e si calcolino i conseguenti va-

lori di X. Centro in A con raggio X e centro in B con raggio X_1 si descrivano tante coppie di circonferenze quanti sono i valori di X e di X_1 rispettivamente calcolati e supposti; riunendo i punti d'incontro di due circonferenze di una stessa coppia, si ha una curva che corrisponde appunto alla circonferenza la cui equazione è rappresentata dalla [11].

L'intersezione di questa curva col segmento descritto su A B e capace dell' angolo X appartiene alla curva luogo geometrico cercata.

Si potrà egualmente servirsi della formola:

$$[13] \qquad \frac{X^2}{H} = \sqrt{\frac{(X - D \cos \alpha)^2 X_1^2}{H_1^2} + 20.25\, D^2 \operatorname{sen}^2 \alpha} \; ,$$

che si deduce dalla seconda dalle [6], determinando allora l'intersezione della retta che fa l'angolo α con la A B, e di una curva descritta per punti, in modo analogo a quello sopraccennato e mediante la formola [13]; in questo caso converrà prendere ad arbitrio i valori di X e calcolare quelli di X_1 in conseguenza.

Quando la curva luogo geometrico che si cerca è tracciata per punti, anzichè in modo continuo, per ottenere una certa esattezza converrebbe determinare i punti di massimo e minimo valore di X, il senso della curvatura, i punti di inflessione, la direzione delle tangenti ecc.; una grande precisione non è però punto necessaria, e potremo quindi in generale esimerci da quei calcoli che riuscirebbero troppo laboriosi, in confronto all'utilità dei risultati ottenibili.

Osserviamo tuttavia che le coordinate dei punti di massimo e minimo valore di X si avrebbero facendo coesistere l'equazione [9] con quella che sarebbe costituita dalla sua prima derivata $\frac{dX}{d\alpha}$ eguagliata a 0. Ora si ha:

$$\frac{dX}{d\alpha} = \frac{\frac{df}{d\alpha}}{\frac{df}{dX}} \; ;$$

per i punti di massimo e minimo dovendo essere $\frac{dX}{d\alpha} = 0$, sarà $\frac{df}{d\alpha} = 0$, equazione quest'ultima che coincide con la [8] già considerata.

Graficamente si potranno dunque ottenere i punti di massimo e minimo valore di X, determinando le intersezioni delle due curve rappresentate dalla [8] e dalla [9]: in quei punti la tangente è normale al raggio vettore.

Dalla equazione [8] si deduce che due punti di massimo o minimo, si avranno sempre per $\alpha = 0$ ed $\alpha = 180°$. Per valori di α compresi fra 0 e 90° vi deve essere un massimo e un minimo, ovvero secondo i casi l'uno o l'altro; oltre 90° fino a 180° non vi è più alcun massimo o minimo.

Riprendiamo in esame il gruppo già considerato delle batterie A, A_1 e della stazione esterna B.

Per la batteria A, essendo la formola [2] applicabile in tutto il settore di tiro per valori di X_1 superiori a 2000 *m*, basterà trovare il centro e il raggio della circonferenza che in tal caso rappresenta con sufficiente esattezza il luogo geometrico cercato. Applicando le formole viste poco addietro, si trova per l'ascissa del centro $x = 739$, e pel raggio $\rho = 1150$.

Si descrive quindi l'arco *m n* che risolve il problema.

Osserviamo che nel piccolo tratto *n n'* di questo arco, la distanza X_1 è minore di 2000 *m*: per il punto *n* si ha $X_1 = 1820$: potrebbe quindi sorger dubbio se la formola [2] sia applicabile, ma verificando con le formole esatte [6] si trova per questo punto ($X = 1170$):

$$\Delta\ X = 14{,}400\, d\,\varepsilon$$
$$\Delta_1 X = 12{,}900\, d\,\varepsilon;$$

può dunque ammettersi che l'intero arco *m n* risolva il problema con approssimazione sufficiente per la pratica.

Per la batteria A_1 si hanno immediatamente due punti che appartengono alla linea cercata, benchè essi trovandosi

sulla $A_1 B$ e sul suo prolungamento, siano fuori del settore di tiro; risolvendo l'equazione:

$$\frac{X^2}{105} = \frac{[X+4200]^2}{230},$$

si trovano le due radici $X = -1693$ e $X = 8749$, che rappresentano le ascisse del punto p la prima, di un altro punto, che esce fuori dai limiti del disegno e del tiro, la seconda.

Due altri punti q e z si ottengouo determinando le intersezioni dei due segmenti capaci degli angoli di 120° e 60° rispettivamente, con la circonferenza avente per raggio 4370 m ed il cui centro ha per coordinate $y = 0$, $x = 2750$, raggio e coordinate ottenuti con le formole sopra accennate. Essendo il punto z distante da A circa 4700 m, cioè oltre la massima gittata dell'obice da 24, è inutile prolungare la curva al di là di esso.

Due altri punti r e v si ottengono allo stesso modo considerando i segmenti capaci degli angoli di 135°, e 45°; la circonferenza che deve intersecarli ha in questo caso il raggio di 3560 m ed il suo centro ha per ascissa 2030 m.

Quando γ è superiore a 45° (od inferiore a 135°) non sono più applicabili i metodi derivati dalle formule [7]; ci occorre allora prendere per punto di partenza le [6].

Nella [13] ottenuta dalla seconda delle [6] pongasi $\alpha = 45°$. Si tracci il raggio vettore corrispondente; per $X = 1500$ tale formola dà $X_1 = 2620$. A questa coppia di valori non corrisponde alcun punto d'intersezione delle due circonferenze già accennate.

Per $X = 1600$, si ha $X_1 = 3430$, e si ottiene il punto s_1,
per $X = 1550$, si ha $X_1 = 3010$ e si ottiene il punto s_{11},
per $X = 1570$, si ha $X_1 = 3130$ e si ottiene il punto s_{111},

congiungendo i punti s_1, s_{11}, s_{111} si taglia la retta che fa l'angolo di 45° con la AB nel punto s; questo punto appartiene alla curva cercata.

Per $\gamma = 90°$, la prima delle [6] diviene:

$$\Delta_1 X = 4,5 X_1 d\varepsilon;$$

si dovrà quindi avere in tal caso:

$$\frac{X^2}{H} = 4{,}5\,X_1\,,$$

ossia:

$$\frac{\chi^2}{105} = 4{,}5\,\chi_1\,;$$

occorre trovare l'intersezione della semicirconferenza descritta su A_1 B, con una curva tale che le distanze di ognuno dei suoi punti da A e da B siano legate fra loro dalla sopra indicata relazione; con successive prove si ottiene:

per $X = 1300$ $X_1 = 3580$ e si determina il punto t_1,
per $X = 1400$ $X_1 = 4148$ e si determina il punto t_{11},
per $X = 1350$ $X_1 = 3857$ e si determina il punto t_{111};

congiungendo i punti t_1, t_1, t_{111} si taglia in t la semicirconferenza descritta su A_1 B: il punto t appartiene alla curva cercata.

Per $\alpha = 90^\circ$ l'equazione [9] si riduce a quest'altra di forma biquadratica e quindi facilmente risolvibile:

$$X^4 - \frac{H^2 D^2}{H_1^2 - H^2} X^2 - \frac{20{,}25\,D\,H^2\,H_1^2}{H_1^2 - H^2} = 0\,.$$

Sostituendo a D, H, H_1 i rispettivi valori, e risolvendo, si trova $X = 2550\,m$ e risulta così determinato il punto u.

I punti p, q, . . . z sono certamente sufficienti per tracciare la curva richiesta, con l'approssimazione che nel nostro caso è desiderabile.

Potremmo anche proporci di tracciare la curva luogo geometrico dei punti pei quali A_1 X ha un dato valore costante: ma la soluzione di questo problema sarebbe assolutamente analoga a quella finora trattata; del resto il problema stesso esce dall'argomento che in principio ci siamo fissati; tralasciamo quindi di occuparcene.

* * *

Facciamo ora per gli angoli α ciò che abbiamo fatto per le distanze X; valutiamo cioè gli errori probabili $\Delta\,\alpha$, $\Delta_1\,\alpha$ da cui è affetta la loro misura, secondo che essa è ottenuta mediante le osservazioni dirette fatte da A, o colle osservazioni fatte da B e col calcolo.

Essendo $d\,\alpha$ l'errore proprio dello strumento nella misura degli angoli azimutali, sarà senz'altro:

$$\Delta\,\alpha = d\,\alpha,$$

e per quanto abbiamo stabilito in principio:

$$[14] \qquad \Delta\,\alpha = 4{,}5\,d\,\varepsilon.$$

Per gli angoli α ricavati mediante le misure prese dalla stazione B, si ha:

$$[15] \qquad \operatorname{tang}\alpha = \frac{X_1 \operatorname{sen}\beta}{D\,X - {}_1 \cos\beta},$$

differenziando questa equazione rispetto ad α e X_1, rispetto ad α e β e facendo le opportune sostituzioni, si trova:

$$\frac{d\,\alpha}{d\,X_1}\,d\,X_1 = \frac{D \operatorname{sen}\beta}{X^2}\,d\,X_1 = \frac{D \operatorname{sen}\beta}{X^2} \cdot \frac{X_1^2}{H_1}\,d\,\varepsilon$$

$$\frac{d\,\alpha}{d\,\beta}\,d\,\beta = \frac{X_1}{X^2}(D \cos B - X_1)\,d\,\beta = \frac{4{,}5\,X_1}{X^2}(D\cos\beta - X_1)^2\,d\,\varepsilon,$$

e per conseguenza:

$$[16] \quad \Delta_1\,\alpha = \sqrt{\frac{D^2 \operatorname{sen}^2\beta}{X^4} \cdot \frac{X_1^4}{H_1^2} + 20{,}25\,\frac{X_1^2}{X^4}(D\cos\beta - X_1)^2}\,.\,d\,\varepsilon.$$

Notiamo diverse forme che può assumere l'equazione precedente, come abbiamo già fatto, per quella che ci dava $\Delta_1\,X$:

$$[17] \quad \begin{cases} \Delta_1\,\alpha = \sqrt{\operatorname{sen}^2\gamma \cdot \dfrac{X_1^4}{X^2 H_1^2} + 20{,}25\,\dfrac{X_1^2}{X^2}\cos^2\gamma}\;d\,\varepsilon \\[2ex] \Delta_1\,\alpha = \sqrt{\dfrac{B\,P^2 X_1^2}{X^2 H_1^2} + \dfrac{20{,}25\;C\;P^2}{X^2}}\;d\,\varepsilon \\[2ex] \Delta_1\,\alpha = \sqrt{\dfrac{(X - D\cos\alpha)^2 D^2 \operatorname{sen}^2\alpha + D^4 \operatorname{sen}^4\alpha}{X^2 H_1^2} + \dfrac{20{,}25\,(X - D\cos\alpha)^2}{X^2}}\;d\,\varepsilon \end{cases}$$

Per risolvere il problema, basterebbe calcolare il coefficiente di $d\,\varepsilon$ in una qualsiasi delle precedenti equazioni [17]; secondo che tale coefficiente risultasse $\gtreqless$ 4,5, si concluderebbe che la stazione B è peggiore, equivalente o migliore di quella A per misurare gli angoli azimutali aventi il vertice in A.

Il semplice esame di una qualunque delle [17] mostra per altro che quando $\alpha \gtreqless 90^\circ$ il coefficiente di $d\,\varepsilon$ deve risultare sempre $> 4{,}5$; potrà essere minore, solo quando $\alpha < 90^\circ$, dipendentemente anche in questo caso dal valore relativo delle diverse quantità che figurano in dette formole.

Calcoliamo ad es. il valore di $\Delta_1\,\alpha$ per il punto C (vedi tav. II) considerato rispetto ad A e ad A_1, come si è già fatto per il valore di $\Delta_1\,X$.

Per la batteria A ($X = 3000$, $\alpha = 129^\circ$) si trova:

$$\Delta_1\,\alpha = 7{,}06\ d\,\varepsilon.$$

e per la batteria A_1 ($X = 2000$, $\alpha = 61^\circ{,}5$) si trova:

$$\Delta_1\,\alpha = 29{,}62\ d\,\varepsilon.$$

Le formole [17] non sono suscettibili di semplificazioni analoghe a quelle apportate alle [6], od almeno tali semplificazioni, che in questo caso consisterebbero nel porre $\cos\gamma = 0$, $\operatorname{sen}\gamma = 1$, sarebbero applicabili soltanto per valori di γ variabili entro limiti molto ristretti attorno a 90°, per quei valori cioè che di rado si presentano in pratica.

Analogamente a quanto abbiamo fatto pel valore di $\Delta_1\,X$, esaminiamo il modo di variare di $\Delta_1\,\alpha$, quando X od α variano, rimanendo costante l'altra di queste due quantità; tale discussione per altro non conduce a risultati semplici e di pratica applicazione, e ci limitiamo quindi ad accennarla brevemente.

Facendo la derivata rispetto ad X della espressione sotto $\sqrt{\ }$ nella terza delle equazioni [17] ed eguagliandola a 0, si trova:

$D \cos \alpha (X - D \cos \alpha) (D^2 \operatorname{sen}^2 \alpha + 20{,}25 H_1^2) - D^4 \operatorname{sen}^4 \alpha = 0,$
equazione da cui si ricava

$$X = \frac{D^4 \operatorname{sen}^4 \alpha}{D \cos \alpha (D^2 \operatorname{sen}^2 \alpha + 20{,}25 H_1^2)} + D \cos \alpha \; ;$$

quando $\cos \alpha > 0$, la seconda derivata è positiva, e questo valore di X corrisponde ad un minimo di $\Delta_1 \alpha$; quando invece $\cos \alpha < 0$, la seconda derivata è negativa e quel valore di X corrisponde ad un massimo. Il segmento che lo rappresenta va preso però negativamente, cioè dietro la batteria; si deduce che quando $\alpha > 90°$, $\Delta_1 \alpha$ diminuisce sempre col crescere di X da 0 a ∞.

Facendo la derivata rispetto ad α della stessa espressione sotto $\sqrt{}$ precedentemente considerata, ed eguagliandola a 0, si trova:

$$\frac{2 D^2 \operatorname{sen}^2 \alpha}{H_1^2 X^2} \left(3 D^2 X \cos^2 \alpha + \cos \alpha (D X^2 + D^3 - 20{,}25 H_1^2 D) + \right.$$
$$\left. + D^2 X + 20{,}25 H_1^2 X \right) = 0,$$

equazione che è soddisfatta per $\operatorname{sen} \alpha = 0$ ($\alpha = 0$, $\alpha = 180°$) e per le due radici dell'equazione

$$\cos^2 \alpha - \cos \alpha \frac{X^2 + D^2 - 20{,}25 H_1^2}{3 D X} - \frac{D^2 + 20{,}25 H_1^2}{3 D^2} = 0 .$$

Per ognuna di quelle quattro radici la seconda derivata sarà positiva o negativa, dipendentemente dai valori di X, D, H_1 e ad esse corrisponderanno in conseguenza minimi o massimi di $\Delta_1 \alpha$; si può per altro facilmente verificare che per i valori di quelle quantità, che in pratica si presentano e per $\alpha = 180°$, la seconda derivata è sempre positiva; a tale valore di α corrisponde dunque un minimo di $\Delta_1 \alpha$.

Riferendoci all'esempio pratico da noi finora considerato si troverebbe:

per la batteria A_1, e per $X = 2000\ m$:
per $\alpha = 0$ $\Delta_1 \alpha = 2{,}14$ $d\varepsilon$ minimo.
» $\alpha = 123{,}48$ $\Delta_1 \alpha = 7{,}78$ $d\varepsilon$ massimo.
» $\alpha = 180$ $\Delta_1 \alpha = 6{,}86$ $d\varepsilon$ minimo;

per la batteria A_1:

per $\alpha = 0$ $\Delta_1 \alpha = 4{,}95\ d\varepsilon$ minimo,

» $\alpha = 108{,}24$ $\Delta_1 \alpha = 23{,}96\ d\varepsilon$ massimo,

» $\alpha = 180^\circ$ $\Delta_1 \alpha = 13{,}95\ d\varepsilon$ minimo.

Osserviamo che quando $\alpha = 180^\circ$ e $X = D$

$$\Delta_1 \alpha = 2\, \Delta\, \alpha\,,$$

risultato questo che la geometria elementare suggerisce immediatamente; per $X > D$ $\Delta\, \alpha > 2\, \Delta\, \alpha$; per $X < D$, $\Delta_1 \alpha < 2\, \Delta\, \alpha$

Finalmente a completare per quanto è possibile l'idea del modo di variare di $\Delta_1 \alpha$ in confronto a $\Delta\, \alpha$, facciamo qualche cenno sull'andamento della curva luogo geometrico dei punti pei quali $\Delta_1 \alpha = \Delta\, \alpha$.

L'equazione di questa curva si ottiene eguagliando i secondi membri della [14] e della terza delle [17]; fatte le opportune trasformazione e riduzioni, si ottiene:

$$[18]\quad X^2 - 2\,X\,D \cos\alpha\left(1 + \frac{20{,}25\,H_1^2}{D^2 \operatorname{sen}^2\alpha}\right) + \left(D^2 + \frac{20{,}25\,H_1^2}{\operatorname{tang}^2\alpha}\right) = 0.$$

Ad ogni valore di α ne corrispondono due di X, fino ad un certo valore limite, cui ne corrisponde uno solo ed oltre il quale l'equazione precedente non dà più che radici immaginarie.

Per $\alpha = 0$ si ha $X = \frac{D}{2}$ e $X = \infty$: nel punto che corrisponde alla prima di queste soluzioni la tangente alla curva è normale all'asse polare A B. La seconda soluzione ci dice che la curva è assintotica all'asse medesimo.

Nel caso della batteria A

per $\alpha = 0$ si ha $X = 2100$ e $X = \infty$,

» $\alpha = 10''$ » $X = 2230$ » $X = 22630$,

» $\alpha = 20^\circ$ » $X = 2800$ » $X = 9190$,

» $\alpha = 25^\circ$ » $X = 3240$ » $X = 6950$,

» $\alpha = 28^\circ$ » $X = 3770$ » $X = 5690$;

la curva avrebbe così press'a poco l'andamento indicato nella fig. 4ª.

In tutto lo spazio compreso fra la curva e l'asse polare, spazio che in gran parte è fuori del settore di tiro, le misure angolari ricavate dalla stazione esterna sono più esatte di quelle fornite dalla stazione di batteria; l'inverso ha luogo nello specchio d'acqua rimanente.

Da quanto si è detto fin qui si deduce che in tutta o quasi in tutta l'estensione dello specchio d'acqua battuto, $\Delta_1 \alpha$ risulta più o meno, ma sempre notevolmente superiore a $\Delta \alpha$; ossia che la stazione esterna è quasi sempre inferiore a quella della batteria, per quanto riguarda la misura degli angoli azimutali.

Si rimedia parzialmente a questo fatto, impiegando pel circolo azimutale del telemetro esterno una graduazione più esatta di quella che si trova nel telemetro di batteria; ossia facendo in modo che risulti $d\,\beta < d\,\alpha$. Sí dovrà allora modificare in conseguenza la formola [13]. Se ad es. fosse $d\,\beta = \frac{1}{2}\,d\,\alpha$, il coefficiente 20,25, che accompagna il secondo termine sotto la radice in una qualunque di dette formole diverrebbe 5,06; se le condizioni dello strumento lo permettono si potrà anche avere $d\,\beta = d\,\varepsilon$, e quel coefficiente diverrà allora eguale all'unità. In tal modo il valore di $\Delta_1 \alpha$ diminuisce in molti casi notevolmente.

Però anche facendo $d\,\beta < d\,\alpha$, in una parte più o meno estesa dello specchio d'acqua potrà rimanere $\Delta_1 \alpha > \Delta \alpha$:

*
* *

Abbiamo finora paragonato un telemetro esterno ed un telemetro di batteria, entrambi a base verticale; potremo analogamente paragonare il telemetro esterno con uno di batteria, a base orizzontale.

Occorre per questo determinare l'errore probabile $\Delta_{11} X$ che si commette nella misura di una distanza mediante due rilevamenti fatti da punti fissi e determinati; rammentiamo brevemente la soluzione assai nota di questo problema.

Facciamo bene inteso astrazione da qualunque speciale sistema di telemetri e supponiamo semplicemente in A, stazione di batteria, ed in B, stazione secondaria (fig. 5ª), due goniometri identici, capaci di misurare angoli azimutali con certi dati errori probabili $d\,\alpha$ e $d\,\beta$, errori che possono essere gli stessi per ambedue gli strumenti, ovvero diversi l'uno dall'altro. Essendo nota la lunghezza della base, A B $=$ D, si misurano mediante i goniometri stabiliti alle due estremità gli angoli α e β, e si ottiene poi X con la formola:

$$X = \frac{D \operatorname{sen} \beta}{\operatorname{sen}(\alpha + \beta)}.$$

Per calcolare Δ_{II} X procediamo in modo analogo a quello seguito pel calcolo di Δ_I X.

Un errore $d\,\alpha$ nella misura dell'angolo α, produce nel valore calcolato di X un errore eguale a $\frac{dX}{d\alpha}\,d\alpha$; differenziando la formola che dà il valore di X, si trova:

$$\frac{dX}{d\alpha}\,d\alpha = \frac{D \operatorname{sen} \beta \cos(\alpha + \beta)}{\operatorname{sen}^2(\alpha + \beta)}\,d\alpha\,;$$

analogamente per un errore $d\,\beta$ commesso nella misura dell'angolo β:

$$\frac{dX}{d\beta}\,d\beta = \frac{D \operatorname{sen} \alpha}{\operatorname{sen}^2(\alpha + \beta)}\,d\beta.$$

Si avrà per conseguenza:

$$\Delta_{II} X = \sqrt{\frac{D^2 \operatorname{sen}^2 \beta \cos^2(\alpha + \beta)}{\operatorname{sen}^4(\alpha + \beta)}\,d\alpha^2 + \frac{D^2 \operatorname{sen}^2 \alpha}{\operatorname{sen}^4(\alpha + \beta)}\,d\beta^2}\,.$$

Supporremo per semplicità $d\,\alpha = d\,\beta$

$$[19] \quad \Delta_{II} X = \sqrt{\frac{D^2 \operatorname{sen}^2 \beta \cos^2(\alpha + \beta)}{\operatorname{sen}^4(\alpha + \beta)} + \frac{D^2 \operatorname{sen}^2 \alpha}{\operatorname{sen}^4(\alpha + \beta)}}\,d\alpha$$

diamo a questa equazione forme analoghe a quelle già trovate per l'equazioni che dànno il valore di $\Delta_1 X$. Si ottiene così:

$$[20]\begin{cases} \Delta_{11} X = \sqrt{\dfrac{X^2}{\tang^2 \gamma} + \dfrac{X_1^2}{\operatorname{sen}^2 \gamma}}\, d\alpha \\ \Delta_{11} X = \sqrt{\dfrac{X^2\, CP^2}{BP^2} + \dfrac{X^4}{BP^2}}\, d\alpha \\ \Delta_{11} X = \sqrt{\dfrac{X^2 (X D \cos\alpha)^2 + (X^2 + D^2 2 D X \cos\alpha)^2}{D^2 \operatorname{sen}^2 \alpha}}\, d\alpha. \end{cases}$$

Quando la base D è molto piccola in confronto della distanza X (fig. 6ª), ciò che accade per alcuni telemetri, ma non per quello Braccialini ed altri congeneri, si può ritenere con approssimazione sufficiente:

$$X = X_1,$$

D cos α molto piccolo in confronto di x.

Allora le equazioni [20] si riducono alla seguente:

$$[21]\ \Delta_{11} X = \frac{X^2 \sqrt{2}}{D \operatorname{sen} \alpha} d\alpha,$$

cioè, per questo caso speciale, l'errore probabile nella misura della distanza è presso a poco proporzionale al quadrato della distanza ed inversamente proporzionale alla proiezione della base sopra un piano perpendicolare alla linea di tiro.

Paragonando il valore di $\Delta_{11} X$, ottenuto mediante le precedenti formole [20] e [21] con quello di $\Delta_1 X$ fornito secondo i casi dalle [6] dalle [7] o dalle [2], si ha la soluzione del problema propostoci.

Per $\alpha = 0$, $\Delta_{11} X = \infty$; crescendo α e rimanendo costante X, $\Delta_{11} X$ diminuisce fino ad un certo limite, che, quando è applicabile la formola [21], corrisponde ad $\alpha = 90°$; negli altri casi varia secondo i valori di D e di X. Oltre quel limite $\Delta_{11} X$ torna a crescere e diviene nuovamente ∞ per $\alpha = 180°$; dati due valori supplementari di α, a quello che è maggiore di 90° corrisponde il valore maggiore di $\Delta_{11} X$.

Le condizioni, che generalmente presenta un telemetro

da costa a base orizzontale, sono le seguenti: una base D assai estesa (diversi ettometri ed anche qualche chilometro), errore probabile nella misura degli angoli azimutali notevolmente maggiore dell'errore probabile da cui sono affette le misure degli angoli zenitali nei telemetri a base verticale. In queste condizioni e per valori di α abbastanza lontani da 0 e 180°, Δ_{11} X riuscirà in molti casi notevolmente minore dell'errore che sarebbe possibile ottenere con un telemetro esterno a base verticale.

Poniamo ad esempio:

$$A\,B = D = 2500\,m \text{ [fig. 7}^a\text{]}$$
$$X = 2000\,m$$
$$\alpha = 60^\circ \text{ (punto C)}$$
$$\alpha = 120^\circ \text{ (punto C}^1\text{)}$$

si trova pel punto C . . . . $\Delta_{11}\,X = 2520\,d\,\alpha$

e » C_1 . . . . $\Delta_{11}\,X = 7660\,d\,\alpha$.

Il valore da darsi a $d\,\alpha$ dipende dal tipo speciale dello strumento che si considera; paragonando il nostro telemetro a base orizzontale, con quello a base verticale, ci sembra di poter ammettere $d\,\alpha = 9\,d\,\varepsilon$ (1): si avrebbe allora;

pel punto C . . . . $\Delta_{11}\,X = 22680\,d\,\varepsilon$

e C_1 . . . . $\Delta_{11}\,X = 68940\,d\,\varepsilon$.

Supponiamo in B a quota 100 una stazione esterna provvista di telemetro a base verticale e sia l'angolo $B\,A\,B_1 = 80^\circ$; si trova

pel punto C . . . . $\Delta_1\,X = 67900\,d\,\varepsilon$

e C_1 . . . . $\Delta_1\,X = 73810\,d\,\varepsilon$.

---

(1) Come abbiamo già accennato altra volta, fissando tali rapporti tra $d\,\alpha$ e $d\,\varepsilon$ si è cercato di approssimarci alle condizioni dei nostri telemetri; pure essi non debbano essere considerati come dati rigorosamente esatti. In sostanza quei numeri non servono che a presentare qualche applicazione delle teorie svolte ed a presentarle con dati non troppo lontani da quelli della pratica. Per stabilire in modo preciso il valore assoluto di $d\,\varepsilon$ e di $d\,\alpha$ od anche il loro rapporto, occorrerebbero apposite esperienze.

La differenza a favore del telemetro a base orizzontale è notevole specialmente pel punto C; però è appena necessario osservare che se, paragonando due stazioni munite di telemetro a base verticale una esterna l'altra di batteria, occorre tener conto, a sfavore della prima, degli inconvenienti relativi alle comunicazioni a distanza, allo stesso modo paragonando un telemetro esterno a base verticale con uno a base orizzontale, occorre tener conto, a sfavore di quest' ultimo, degli inconvenienti ancora più gravi cui dànno luogo le osservazioni fatte da due stazioni lontane; tali inconvenienti sono troppo noti poichè qui occorra accennarli. Essi possono essere maggiori o minori secondo lo strumento che si considera, ma non saranno mai interamente soppressi.

Nei diversi casi che praticamente si possono presentare, quando si abbia da scegliere fra quelle due categorie di strumenti occorrerà tener conto e dare il giusto peso, non solo ai dati di paragone teorici ottenuti col calcolo, ma anche a quelli pratici che l'esperienza del servizio potrà suggerire.

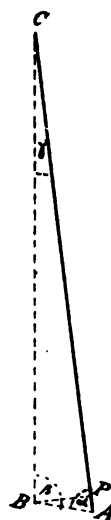
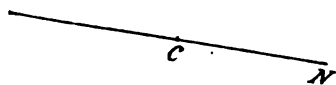
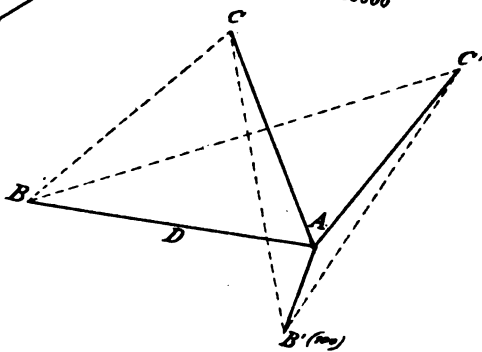
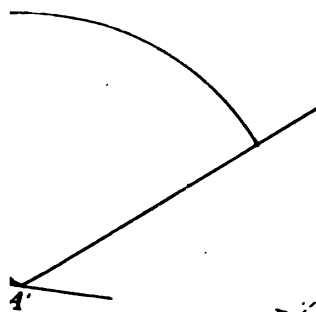
Per mezzo delle equazioni [20] e [21] si potrebbero anche risolvere diversi problemi relativi ai telemetri a base orizzontale, ad es. calcolare come varia $\Delta_{II} X$ col variare di α o di X; determinare gli elementi caratteristici di un telemetro (D, $d\,\alpha$, $d\,\beta$), in modo che esso fornisca le distanze X con una data approssimazione; tracciare la curva luogo geometrico pei punti dei quali $\Delta_{II} X$ è eguale ad una costante data, ovvero la curva per ogni punto della quale si ha $\Delta_{II} X = \Delta_{I} X$, essendo $\Delta_{I} X$ l'errore probabile relativo ad un dato telemetro esterno, ecc.

Accenniamo soltanto a tali problemi senza però intraprenderne lo studio: questo uscirebbe in parte dai limiti che in principio ci siamo fissati, in parte sarebbe quasi una ripetizione di considerazioni già esposte; in ogni caso poi esso non presenterebbe alcuna difficoltà.

GIULIANO RICCI.
capitano d'artiglieria.

Fig. 6ª

Fig. 7ª
Scala di 1 : 88000

UNIV. OF

Tav. II

ACCENSIONE ELETTRICA DELLE MINE

L'accensione elettrica delle mine è ora argomento di studî e di esperienze presso di noi; epperciò mi è parso di far cosa utile a riassumere i dati e le notizie più importanti che mi venne fatto di raccogliere in proposito, leggendo un pregevole opuscolo pubblicato testè dal capitano von Renesse dei pionieri tedeschi (1).

A tale opuscolo rimando poi coloro che volessero maggiormente approfondirsi nel soggetto; essi vi troveranno, oltre a più diffuse istruzioni e spiegazioni sulla tecnica delle mine, anche la citazione degli autori più moderni che trattano di siffatta questione, i nomi delle ditte più accreditate nella costruzione di apparecchi e materiali elettrici per le mine, i relativi prezzi, ecc., ecc.

1. — *Generalità.*

Il costo dell'accensione elettrica è quasi sempre considerevole, rispetto a quello degli altri ordinari sistemi, perchè trae seco la necessità di un impianto di conduttori molto accurato e che esige molto tempo, nonchè la necessità dell'impiego d'ineschi piuttosto cari. Nelle miniere, ove si usano cariche numerose, ma piccole, e dove sono rari i brillamenti simultanei, il costo degli ineschi rappresenta circa il 25 °/₀ del totale dei materiali esplosivi adoperati (in ragione di L. 0,15 per ogni inesco).

(1) *Die elektrische Minenzündung.— Ein Handbuch für Militär-und Civil-Ingenieure.* Von A. von Renesse, Hauptmann und Compagnie-Chef im Pionier-Bataillon von Rauch. — Berlino, N. W., editore Carlo Duncker.

Non è così però quando, nelle mine entro terra, roccia, o minerali, si possa produrre l'esplosione simultanea di più fornelli. L'effetto complessivo è allora notevolmente maggiore della somma degli effetti che darebbero le mine stesse esplodendo successivamente, e per conseguenza, nel caso del brillamento simultaneo, i fornelli possono essere tenuti a maggior distanza.

Nella roccia tale distanza può tenersi da 1 ½ a 2 volte quella che si darebbe per esplosioni successive.

Secondo Eissler (*The modern high explosives*), l'effetto di scoppio nel brillamento simultaneo di un sistema di mine, equivarrebbe al doppio dell'effetto di brillamenti separati, ed il risparmio nelle spese relative (lavoro e materie esplosive) sarebbe, nei casi ordinari, circa del 25 %.

Il risparmio delle sole materie esplosive si calcola dal 10 al 15 p. %.

Lo Chalon, riferendosi al caso di un pozzo della profondità di 5 *m*, fa il seguente raffronto delle spese che occorrono per l'accensione di ogni colpo con vari sistemi (escluse le materie esplosive della carica):

Modo d'accensione	Costo dell'accesione per ogni colpo			
	Carica di polvere		Carica di dinamite	
	Lire	*Cent.*	*Lire*	*Cent*
Elettrica	0	1137	0	1634
Corda solforosa, stoppino	0	068	0	113
Miccia rivestita di guttaperca	0	2495	0	2945

Questi dati di costo non possono essere che molto approssimati, perchè dipendono da fattori che presentano grandi diversità da un caso all'altro della pratica.

L'accensione elettrica può convenire nella rimozione di estese masse di roccia, o di muratura, che si prestano ad es-

sere attaccate su vasti tratti; nelle grandi mine subacque, massime a notevoli profondità; nei dissodamenti del terreno; nel funzionamento dei motori a petrolio, benzina e gas, quando si vogliano evitare i pericoli d'incendio che presenta l'accensione colla fiamma; nella pirotecnica, nell'accensione di lampade nei luoghi pubblici; in ultimo, il suo impiego va specialmente segnalato nelle mine militari.

Nelle miniere dove si sviluppa il *grisou* vengono soltanto permessi quei mezzi di accensione, che non dànno luogo a fiamma. Ivi anche l'impiego della miccia è pericoloso, perchè tanto al principio come alla fine della medesima vi è sempre del polverino scoperto che bruciando può dar luogo alla detonazione, quando vi sia nell'ambiente il miscuglio di un volume di CH^4 sopra 24 volumi d'aria. A dir vero, la scintilla elettrica, quando scocchi fra fili ad intervallo piuttosto grande, potrebbe essere in grado di produrre l'esplosione del suddetto e di altri miscugli pur più poveri di gas (1); ma tale pericolo non si verifica negli apparecchi che si usano di solito nell'esercizio delle miniere. Però i conduttori devono essere stabiliti con cura particolare, e l'esploditore deve essere situato in luogo dove non siavi forte miscuglio di gas.

In conclusione il sistema dell'accensione elettrica presenta indubitati vantaggi di sicurezza, anche perchè l'accensione può farsi da grandi distanze, e perchè in caso di scoppio mancato, si può subito accedere nel luogo minato, essendo esclusa la possibilità di esplosioni ritardate. Il sistema esige però un personale che possegga le volute cognizioni pratiche; epperciò in taluni casi delle mine industriali può riuscire troppo costoso.

---

(1) Anche da esperienze fatte in Francia è stato riconosciuto che l'accensione mediante gli ineschi a filo interrotto, che richiedono correnti ad alta tensione, è pericolosa nelle miniere, tanto che furono fatte dalle autorità speciali raccomandazioni agli industriali di non servirsi di tali correnti.

2. — *I due sistemi di accensione elettrica: a filo incandescente, — a filo interrotto.*

L'accensione ad incandescenza richiede grandi quantità di elettricità, epperciò correnti a bassa tensione; quella a filo interrotto vuole correnti ad alta tensione.

Il vantaggio dell'accensione a filo incandescente consiste in ciò che l'impianto delle mine può essere provato in ogni tempo prima del brillamento, col far passare per il circuito una debole corrente, incapace di rendere incandescenti i fili degli ineschi, ma sufficiente, per riconoscere se siavi qualche interruzione e qualche guasto nel circuito. I piccoli difetti nell'isolamento del conduttore non recano ordinariamente pregiudizio alla riuscita del brillamento.

Per contro il sistema a filo incandescente presenta questi svantaggi:

Il numero dei fornelli, che può esser fatto brillare contemporaneamente, è minore che nel caso del sistema a filo interrotto, perchè la resistenza dei singoli fili incandescenti e la sensibilità della composizione pirica non sono mai abbastanza uniformi, il qual difetto è naturalmente meno sensibile coll'uso di energiche correnti.

L'influenza della resistenza del conduttore è assai considerevole, ciò che obbliga a far uso, per le grandi distanze, di conduttori fatti con materiale dotato di buona conduttività, a sezione proporzionatamente grande, e quindi piuttosto costosi.

Alquanto più cari sono altresì gli ineschi che vi si adoperano.

L'accensione a filo interrotto si presta a far brillare contemporaneamente un gran numero di fornelli. La resistenza del conduttore nuoce poco agli effetti, e l'impianto del medesimo è perciò più economico.

Fra gli svantaggi del sistema, è da segnalarsi che non

si può verificare le buone condizioni del circuito (1) e che basta un lieve guasto nell'isolamento del medesimo per far mancare lo scoppio.

Dal suesposto emerge che per gli usi industriali, ove hanno molto peso le ragioni economiche e dove un insuccesso nell'accensione non trae seco che una lieve perdita di tempo, è preferibile il sistema a filo interrotto, il quale anche, come si vedrà più innanzi, permette l'impiego di esploditori abbastanza semplici e di poco prezzo.

Per le mine militari invece, in cui la principale attenzione deve essere rivolta alla piena sicurezza del successo, si ritiene più conveniente il sistema ad incandescenza.

APPARATI ESPLODITORI

3. — *Pile.*

Le pile sono di manutenzione costosa, esigono molta cura e sono incomode a trasportarsi; perciò se ne fa un uso assai limitato nella pratica del minatore. Offrono però l'unico mezzo da impiegarsi in quei casi in cui, per il gran numero di fornelli, non si riuscirebbe ad ottenere l'accensione, neppure coi più potenti apparati.

Si possono usare tutte le specie di pile, ma le più convenienti son quelle che posseggono una gran forza elettromotrice ed una debole resistenza interna.

Le pile di Bunsen e di Grove soddisfano abbastanza bene a tali requisiti; ma sviluppano vapori di acido ipoazotico, assai nocivi nelle gallerie non ventilate (2).

La pila Smèe si distingue per una corrente assai costante, ma è molto costosa. L'elemento consta di una lamina

---

(1) Con alcune cure speciali si può, anche nel sistema a filo interrotto, eseguire una verificazione preventiva; ma essa non è così sicura come nel sistema ad incandescenza.

(2) Tale sviluppo di vapori può essere attenuato, ricoprendo di un leggero strato d'olio d'oliva la superficie dei liquidi.

di platino o d'argento platinato, sospesa fra due lamine di zinco amalgamato. Il liquido eccitatore si compone di una parte di acido solforico in 7 parti d'acqua (1).

Sono indicate come molto convenienti le pile all'acido cromico, con elettrodi di zinco e carbone. Si preparano colla seguente soluzione:

bicromato di potassa, o di soda	gr.	92,5
acido solforico inglese del peso spec. 1,80.	»	172,0
acqua distillata	»	900,0

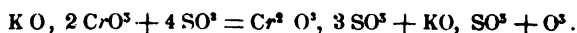
La soluzione deve lasciarsi raffreddare prima di farne uso (2).

Per il servizio delle mine convengono gli elementi e le batterie ad immersione. Ve ne sono di due specie: quelle in cui l'elettrodo di carbone sta costantemente immerso nell'acido cromico e l'elettrodo di zinco vi viene immerso e sollevato a volontà, e quelle nelle quali ambo gli elettrodi stanno sospesi sopra il liquido e vi vengono abbassati al momento del bisogno. Questo secondo sistema è preferibile.

La forza della corrente nelle batterie all'acido cromico non è neppure essa molto costante, ma si può rendere tale

(1) Questo elemento Smèe, la cui forza elettro-motrice è appena 0,47 volt, non è conveniente quando l'impiego ne sia intermittente, perchè, a circuito aperto, lo zinco si consuma in pura perdita. Vedi *Le pile elettriche* di Maria Martinelli, Hoepli 1893.

(2) Si ricorre alla detta soluzione, essendo abbastanza difficile procurarsi dell'acido cromico libero. La reazione che si svolge nelle pile, e che dà luogo allo sviluppo di ossigeno, mercè cui si compie la depolarizzazione, è la seguente:

$$KO,\ 2\,CrO^3 + 4\,SO^3 = Cr^2\,O^3,\ 3\,SO^3 + KO,\ SO^3 + O^3.$$

Usando il bicromato di soda, invece di quello di potassa, si ha il vantaggio che esso è molto più solubile nell'acqua ed è più economico.

Vi sono due tipi di pile al bicromato potassico, a due liquidi con vaso poroso (Poggendorff) e ad un solo liquido (Grenet). Del primo tipo è la pila in uso presso l'amministrazione dei telegrafi tedeschi. Vedi *Le pile elettriche* opera citata.

per un certo tempo con immersioni gradatamente sempre più profonde degli elettrodi, ovvero agitandoli su e giù (1).

Sulle piastre di carbone si formano dei cristalli di cromo, i quali però si distaccano facilmente e si disciolgono, facendo funzionare la pila a breve circuito.

Gli zinchi devono essere amalgamati.

Il capitano Von Renèsse segnala un elemento all'acido cromico di media grandezza fabbricato da Keiser e Schmidt, (Berlino, Iohannisstr. 20) i cui dati sono: 1,8 volt e 0,20 ohm, se nuovo, e fino a 0,40 ohm, se molto usato. I risultati che si ottengono coll'impiego di siffatti elementi per i casi di resistenza del conduttore di 1, 2, 3 ohms, sono i seguenti:

Numero di elementi disposti in serie	Numero dei fili che possono rendersi incandescenti quando la resistenza del conduttore è di			
	1 ohm	2 ohm	3 ohm	
2	4	2	1	Fili di platino lunghi 5 *mm*, grossi 0,04 *mm* disposti in derivazione. Nella resistenza del conduttore non è compresa quella dei fili incandescenti.
4	6	4	3	
6	10	6	4	

Un elemento isolato, pure all'acido cromico, (elemento a bottiglia di Grenet) è specialmente adatto per esplosioni singolari, cioè per frantumare delle pietre nei pozzi trivellati, per rompere le scorie degli alti forni, ecc.

La pila Leclanchè ha una debole forza elettro-motrice (1,50 volt) ed una resistenza interna assai grande (0,90 ohm), ma è semplice, durevole, richiede poche cure; epperciò può essere vantaggiosa negl'impianti stabili e dove non faccia difetto lo spazio per i numerosi elementi che occorrono per

(1) Vi sono delle pile, dette a movimento meccanico, nelle quali l'agitazione degli elettrodi, a scopo di depolarizzazione, è ottenuta con congegni di orologeria.

ottenere una forza sufficiente. Riferendosi alla precedente tabella si può ritenere che 4 elementi Leclanchè possono portare all'incandescenza 1 o 2 fili di platino e 6 elementi 2 o 3 fili, supponendo, in entrambi i casi, che la resistenza del conduttore non ecceda un ohm (1).

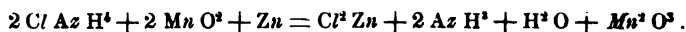
Più conveniente è l'elemento Leclanchè-Barbier. Quello fabbricato da Keiser e Schmidt, dell'altezza di 20 *cm*, con cilindro cavo di perossido di manganese compresso, con inviluppo cilindrico di zinco e sbarra di zinco interna, sviluppa una forza elettro-motrice di 1,50 volts ed una resistenza interna di 0,20 ohm, ed è perciò capace di una forte corrente.

L'elemento Germain è un elemento Lechanchè il cui liquido è assorbito dal *cofferdam*, che è una polvere tratta dalle fibre della corteccia delle noci di cocco. Questa ha il peso specifico di circa 0,065, che mediante compressione si porta fino a circa 0,133, ed in tale stato diviene capace di assorbire fino a 20 volte il suo peso di acqua.

Una batteria di quattro elementi Germain pesa 4 *kg* e può dare fino a 6 volts (2).

---

(1) Si ricorda che la pila Leclanchè ha la seguente costituzione: zinco, soluzione di cloruro d'ammonio, vaso poroso, perossido di manganese, carbone. La reazione principale è la seguente:

$$2\,Cl\,Az\,H^4 + 2\,Mn\,O^2 + Zn = Cl^2\,Zn + 2\,Az\,H^3 + H^2\,O + Mn^2\,O^3 .$$

Per effetto di reazioni secondarie, si formano poi ossicloruro di zinco, cloruro doppio di zinco e di ammonio, azotato di ammonio e diversi gas, ma non pregiudicevoli.

Nei tipi più recenti il vaso poroso è soppresso, ed il perossido di manganese vien disposto attorno al carbone in forma di mattonelle compresse, o conglomerati, fatti mediante l'addizione di carbone di storta, gomma lacca, grafite, zolfo, catrame, ecc., ecc.

La resistenza interna della pila Leclanchè non è poi molto grande, perchè il biossido di manganese è buon conduttore. La depolarizzazione dovuta al biossido di manganese non si effettua in modo completo, ma tale inconveniente non si avverte quando la pila funziona a brevi intervalli.

(2) La forza elettro-motrice di un elemento Germain è di 1,50 volts e la resistenza interna varia fra 0,1 ed 1 ohm. — M. Martinelli. Opera citata.

Circa ai dati di costo delle pile, il capitano von Renesse fornisce i seguenti dati, relativi alla fabbrica Keiser e Schmidt di Berlino:

batterie ad immersione all'acido cromico

di 2 elementi . . . . . . L. 33,75,
di 4 id. . . . . » 52,50,
di 6 id. . . . . » 71,25;

elemento a bottiglia di Grenet, secondo la grandezza da L. 12,50 a 22,50;

elemento Leclanché-Barbier L. 8,44.

4. — *Esploditori elettrici a frizione.*

Gli esploditori elettrici a frizione forniscono elettricità statica ad alta tensione e sono i più potenti fra tutti gli esploditori. Sono poco costosi, di facile maneggio, e consentono l'impiego d'ineschi semplici e di grossolana costruzione (1). Vanno però molto soggetti alle influenze atmosferiche, e nell'aria molto umida sono d'effetto assai incerto e spesso anche nullo.

In generale constano di un eccitatore dell'elettricità, di un condensatore, e di uno scaricatore.

Nei più antichi tipi, come il primo di Ebner, l'eccitatore constava di un disco di vetro girante fra cuscinetti di cuoio, spalmati di amalgama. Con tale sistema si aveva la più forte eccitazione; ma l'apparecchio non si poteva chiudere e riparare dall'umidità atmosferica per la necessità di liberare, di tanto in tanto, il disco di vetro dall'amalgama che vi si attacca.

Nei modelli più recenti, come quelli di Bornhardt, Abegg, Mahler ed Eschenbacher e nel nuovo tipo di Ebner, invece del disco di vetro vi sono dei dischi, o dei cilindri di ebonite, fra fregatoi di pelliccia.

(1) Convengono specialmente per gli ineschi a filo interrotto e non per quelli a filo di platino, specialmente quando i conduttori non sono perfettamente isolati.

Il consumo di tali pelliccie avviene abbastanza lentamente; epperciò, occorrendo di rado di doverle cambiare, l'apparecchio può rimanere chiuso ermeticamente e sottratto all'azione dell'aria umida.

La quantità dell'elettricità ottenuta è in proporzione diretta colla grandezza delle superficie di strofinamento; epperciò per ottenere esploditori assai potenti e di non troppo grandi dimensioni se ne costrussero a due dischi.

Il condensatore può essere una bottiglia di Leyda, una tavola di Franklin e simili; per materiali d'isolamento vi si adoperano il vetro, la gomma, l'ebonite, il caoutchouc vulcanizzato e per le armature la stagnola.

I vari tipi degli esploditori a frizione non presentano differenze importanti; nella scelta sono da preferirsi quelli meglio protetti dalla umidità ed i più semplici.

Sono giudicati fra i migliori quelli di A. Bornhardt di Braunschweig, che ne costruisce dei piccoli ad un sol disco e ad un sol condensatore a bottiglia, e dei grandi a due dischi e due condensatori. I primi dànno una scintilla lunga da 45 a 50 *mm* con 20 a 25 giri della mavovella (cui corrispondono da 80 a 100 giri del disco), e sotto favorevoli condizioni possono servire ad accendere contemporaneamente perfino 15 fornelli inescati con ineschi Bornhardt disposti in serie, a filo interrotto, con intervallo di 0,75 *mm* e miscela di clorato di potassa e solfuro di antimonio. Gli esploditori più grandi producono scintille da 70 fino a 90 *mm* e possono accendere contemporaneamente fino a 30 dei suddetti ineschi.

Però la sicurezza dell'accensione può essere considerevolmente compromessa per i difetti comuni a tutti gli apparati a frizione, e segnatamente cioè a causa del tempo umido, dei rapidi cambiamenti di temperatura, del progressivo consumo degli sfregatori, della polvere che si accumula nell'interno dell'apparato ed infine pel poco accurato isolamento del conduttore. Negli usi ordinari si potrà calcolare di ottenere con sicurezza soltanto 7 od 8 scoppi. col piccolo apparato, e 15 coll'apparato maggiore.

Un mezzo semplice per provare la potenza degli apparati a frizione consiste nel far uso della scala o del quadro a scintilla. Il numero e la larghezza degli intervalli da superarsi ed il numero dei giri della manovella dànno un criterio dell'assegnamento che si può fare sull'apparato. Quando la macchina Bornhardt di piccolo modello è caricata con 15 giri di manovella deve dare una forte scintilla.

Se sono necessari più di 20 giri, allora la macchina è mal sicura ed il più delle volte non adoperabile.

Questo modo di prova basta d'ordinario, specialmente se nel circuito della scala viene inserito uno degli ineschi che si vuole adoperare per l'accensione.

Volendosi fare una verificazione più esatta, è duopo ricorrere al micrometro a scintille di Poggendorf, al quadrante di Henley, al termometro ad aria di Riess, ecc., ecc.

Nell'uso e nella manutenzione degli apparati a frizione sono necessarie alcune cautele ed avvertenze.

È bene che l'apparato sia provato giornalmente prima di adoperarlo.

Dopo la prova, o dopo effettuato un brillamento, resta di solito nell'apparato una parte d'elettricità ($^1/_{13}$ della carica del condensatore), la quale può essere causa di esplosioni fortuite. Occorre perciò scaricare completamente l'apparato prima di usarlo, il che si fa mediante ripetute pressioni del tasto e riunendo i due poli a corto circuito.

I conduttori devono essere uniti all'apparato al momento di procedere al brillamanto e distaccati subito dopo che questo sia avvenuto. Il manubrio sarà custodito sotto chiave.

Per evitare rapidi cambiamenti di temperatura è bene che l'apparato stia permanentemente sul posto dove deve essere adoperato, purchè si abbia cura di sottrarlo all'azione diretta dei raggi del sole.

Non bisogna moltiplicare inutilmente i giri del manubrio perchè può avvenire una scarica nell'interno dell'apparato, od attraverso alle armature del condensatore.

Se si riconosce che l'apparato abbia sofferto per l'umidità, la sua efficacia può essere ripristinata mediante leggiero

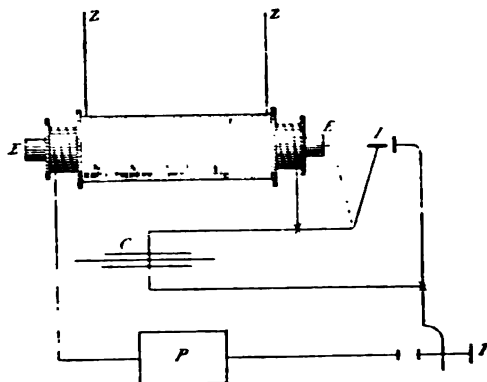
riscaldamento. Si può anche ricorrere al partito di lavare con alcool rettificato i dischi di vetro, o di ebonite, e con ciò si ottiene pure il vantaggio di ripulirli.

Negli sfregatoi ad amalgama si deve aver cura di mantenere il contatto metallico nei cuscinetti. Il cuoio vien leggermente ingrassato e quindi, mediante uno strofinaccio di sughero, vi si distende l'amalgama in forma pulverulenta (stagno-zinco-mercurio, nelle proporzioni di 1: 1: 2).

I dati di costo degli apparati a frizione sono i seguenti:

esploditore Bornhardt, piccolo modello del peso di 13 *kg* . . . . L. 150,00
esploditore Bornhardt, modello più grande del peso di 20 *kg* . . . . » 210,00
esploditore Abegg, piccolo modello . . . . . » 62,50

5. — *Esploditori ad induzione elettro-voltaica.*

Servono per l'accensione d'ineschi a filo interrotto, e sono fondati sul principio del rocchetto di Ruhmkorff.

Sopra un'anima di ferro dolce E è avvolto prima un filo di rame grosso e corto (da 0,8 a 2 *mm*, su due o quattro ordini di spire), pel quale passa la corrente induttrice di una pila P, dipoi un filo rivestito più lungo e sottile (da

0,1 a 0,4 *mm*, su quindici ordini di spire), alle estremità Z del quale si fissano i conduttori che devono ricevere le correnti indotte.

La corrente della pila viene lanciata nel primo circuito mediante la pressione del tasto T, e di poi l'interruzione ed il ristabilimento della corrente avviene mediante l'interruttore automatico I. In conseguenza di ciò si sviluppa nel filo secondario una serie di correnti indotte, corrispondenti alla apertura e chiusura del circuito, che si avvicendano con rapidità grandissima.

All'azione induttrice della corrente voltaica si aggiunge quella dell'anima di ferro dolce E, la quale ad ogni movimento dell'interruttore automatico si magnetizza o si smagnetizza. L'interruttore è attratto per l'azione magnetica e respinto dalla forza di una molla.

Le correnti indotte, causate dalla interruzione della corrente induttrice, hanno un potenziale molto più alto e sono quelle che effettivamente determinano l'accensione.

Il minor potenziale, che hanno le correnti indotte dalla chiusura della corrente primaria, dipende dall'extracorrente che si sviluppa in quell'istante.

Per attenuare tale inconveniente, viene inserito nel circuito induttore un condensatore C, formato da un certo numero di fogli di stagnola, isolati con tela cerata, lamelle di talco, o carta paraffinata. Il condensatore serve a raccogliere extracorrenti che si producono nel circuito primario, impedendo così l'azione induttrice delle medesime sul filo secondario e sull'anima E del rocchetto.

La forza delle correnti indotte è proporzionale, non solamente a quella della corrente induttrice, ma dipende anche dalla rapidità con cui avvengono le interruzioni di questa ultima; epperciò, per l'efficacia dell'esploditore e per la regolarità del suo funzionamento, è di somma importanza l'acconcia disposizione dell'interruttore automatico.

Questo però, per quanto accuratamente studiato ed eseguito, non potrà mai riuscire abbastanza robusto, come si richiede per una macchina che debba essere destinata ad

un uso continuato, e questa è la causa per cui tali esploditori, sebbene assai potenti e relativamente piccoli, non hanno trovato applicazione che per scopi singolari, come ad esempio nelle mine per lo scavo di pozzi, per l'accensione del gas, nei motori a gas, ecc.

Altro inconveniente di siffatti esploditori è quello di richiedere l'uso di una pila, o di una macchina dinamo-elettrica.

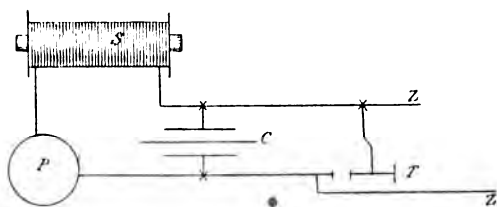
Seguono i dati relativi a tali esploditori, fabbricati dalla Ditta Keiser e Schmidt di Berlino.

Lunghezza della scintilla	Prezzo dell'apparato	Peso	Numero di elementi all'acido cromico occorrenti	
mm 10	marchi (1) 45	*kg* 3	2	Le lastre di cartone devono essere dell'altezza di 20 *cm* almeno.
» 20	» 90	» 5	3	
» 45	» 150	» 7,5	4	
» 80	» 225	» 14,5	6	

Il rocchetto secondario può anche essere formato da tanti rocchetti separati e indipendenti. Con ciò si evita la sovrapposizione di fili con grande differenza di potenziale e si facilita la riparazione di ciascun rocchetto. I singoli rocchetti possono a volontà, essere impiegati collettivamente, o separatamente. Di questo tipo è l'induttore cellulare di E. v. Wohlgemuth e S. Marcus, adoperato nella marina austriaca per lo sparo simultaneo dei pezzi del fianco di una nave; ogni rocchetto somministra la corrente per un pezzo.

Si costruisce anche un apparato più semplice e più leggiero del precedente, chiamato: *Rocchetto ad extracorrente*.

(1) Il marco è circa L. 1,25.

perchè con esso l'accensione avviene per mezzo della scintilla data dall'extracorrente di apertura.

La disposizione schematica dell'apparecchio risulta dalla figura qui sopra disegnata.

Il condensatore C favorisce la repentina interruzione della corrente della pila P e lo sviluppo dell'extracorrente, e fa affluire nel circuito d'accensione, all'istante del brillamento, insieme coll'extracorrente, anche l'elettricità condensata.

Questo esploditore ha l'inconveniente di richiedere una pila assai potente, ma per la semplicità della sua disposizione può essere usato con vantaggio nelle mine automatiche. Il tasto allora vien messo in comunicazione con un meccanismo congegnato in guisa da farlo chiudere e riaprire istantaneamente allorchè vi s'inciampa, producendo così il brillamento delle mine.

Le scintille di questo apparecchio si comportano in modo affatto analogo a quelle degli esploditori a frizione (1).

6. — *Esploditori ad induzione magnetica.*

La loro azione è indipendente dalle condizioni della stagione; essi sono più sicuri e durevoli degli altri. Si distinguono in due categorie, *esploditori dinamo-elettrici ed esploditori magneto-elettrici*.

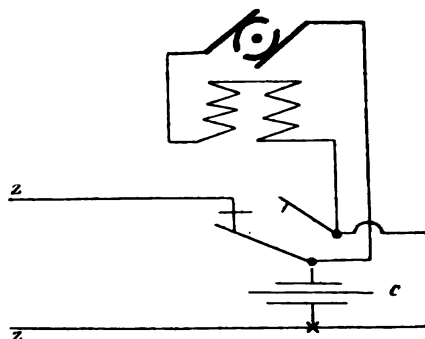
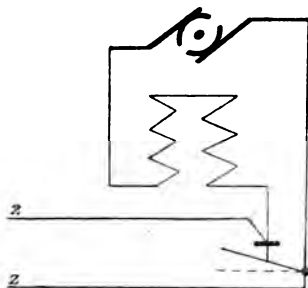
(1) Un apparecchio di questo genere si può improvvisare in campagna servendosi del rocchetto e del tasto di una macchina telegrafica Morse e della pila militare, con un numero di elementi proporzionati al caso pratico. Il condensatore non è indispensabile.

Esploditori dinamo-elettrici. — L'esploditore Siemens, per ineschi a filo interrotto, consta di un'armatura Siemens che vien messa in rapido movimento di rotazione, mediante un ingranaggio, fra i poli di un elettro-magnete. L'eccitamento avviene in virtù del magnetismo residuo, e ad ogni giro dell'armatura s'ingenerano nel suo inviluppo due correnti d'induzione contrapposte, che vengono raddrizzate mediante un commutatore, composto di due semicilindri isolati, e condotte nell'inviluppo dell'elettro-magnete, di cui rinforzano il magnetismo. Al termine di 12 giri dell'armatura, corrispondenti a due del manubrio, entra in azione un congegno meccanico di scappamento, il quale interrompe bruscamente il circuito corto e ristabilisce al tempo stesso il circuito lungo, di cui fa parte il conduttore che serve all'accensione. Colla interruzione si sviluppa un'extracorrente di apertura la quale serve al brillamento. Un condensatore, disposto nel punto della interruzione, funziona nel modo indicato per il rocchetto ad extracorrente.

L'apparato produce scintille da 4 a 5 *mm*, purchè i due giri del manubrio siano fatti impiegandovi non più di $^1/_3$ di secondo.

Nelle condizioni più favorevoli può servire al brillamento simultaneo di una serie di 30 a 35 ineschi sensibili (intervallo di 0,5 *mm*, miscela di clorato di potassa, sottosolfuro di rame e sottofosfuro di rame, nelle proporzioni di 8 - 9 - 3).

In condizioni ordinarie, anche con conduttori di considerevole lunghezza, può dare sicuramente il fuoco a 10 fornelli.

Il tipo fabbricato da Siemens ed Halske di Berlino pesa 24 *kg*, e costa 350 marchi.

scenza, è affatto simile a quello ora descritto, salvo che i fili degl'inviluppi sono più grossi ed in minor numero di spire, e non vi è condensatore, nè scappamento automatico.

La corrente sviluppata possiede una grande intensità ed una tensione moderata. Colla pressione di un tasto, interrompendosi il circuito corto, la corrente viene lanciata nel conduttore che serve all'accensione.

Il peso dell'esploditore è di circa 29 *kg*.

L'esploditore Bürgin (svizzero) si distingue dai precedenti essenzialmente per la disposizione dei rocchetti che costituiscono l'indotto e per un congegno di scappamento automatico. I sedici rocchetti dell'indotto sono disposti a raggio sull'asse di rotazione, cosicchè le loro armature di ferro dolce vengono a passare molto vicino ai poli dell'induttore, e ne risentono più poderosa l'influenza. Lo scappamento consta di un'àncora di ferro, i cui bracci si trovano davanti a due bottoni polari dai quali vengono attratti, appena il magnete sviluppa la forza necessaria per superare la pressione di una molla antagonista. Allora l'asta dell'àncora trasmette il movimento ad una piccola leva, la quale produce l'interruzione.

Il manubrio dell'apparato, che serve a mettere in movimento l'asse di rotazione, può essere girato con velocità moderata, naturalmente da non oltrepassare un certo limite, fino a che non si raggiunge quel grado di saturazione del magnete che è determinato dalla forza della molla antagonista del congegno di scappamento, molla la cui tensione può essere regolata col mezzo di una vite. Soltanto dopo il giuoco di questo congegno entra in azione il circuito lungo; epperciò si ha il vantaggio che questo è percorso da una cor-

rente abbastanza costante, indipendente, fino ad un certo punto, dalla velocità di rotazione del manubrio.

Vi è per contro l'inconveniente che il meccanismo è piuttosto complicato e l'operazione di ben regolarlo può qualche volta far fallire degli scoppi.

L'esploditore Bürgin può essere impiegato per l'accensione sia d'ineschi ad incandescenza, sia di quelli a filo interrotto, ed è provvisto di un condensatore situato nello zoccolo dell'apparato (1).

Molti altri esploditori di questa specie non differiscono che nel modo di assicurare la celerità e la regolarità della rotazione. Così l'apparato della compagnia Rand Powder di New-York per ineschi a filo continuo consta di una delle solite armature Siemens, sul cui asse è fissata una ruota dentata, la quale ingrana con una dentiera. Battendo un forte colpo su questa dall'alto al basso, l'armatura vien

---

(1) Ecco alcuni maggiori dati sugli effetti e sulla portata di questo esploditore Bürgin, in esperimento anche presso di noi.

La forza elettromotrice, quando l'apparecchio funziona senza servirsi dello scappamento automatico, è di circa 100 volts: coll'uso del detto scappamento si può raggiungere una forza elettromotrice di circa 4000 volts. Ciò spiega come possa prestarsi alle due specie d'ineschi.

La resistenza totale interna dell'esploditore è di circa 50 ohms, se i rocchetti sono in riposo, e di 57 ohms, se sono in azione.

Con ineschi ad incandescenza, se i conduttori sono bene isolati, si può produrre l'incandescenza di un inesco con filo di platino di 1/[illegible] di [illegible] in un circuito di 85 ohms di resistenza, e l'effetto è presso a poco lo stesso, sia che si faccia funzionare o no, lo scappamento. Un inesco di 1/[illegible] di [illegible] s'infiammerà, senza lo scappamento, un circuito di circa 500 ohms, ed in un circuito pressochè doppio, usando lo scappamento.

Cogli ineschi a filo interrotto si hanno effetti molto variabili, perchè troppo varia è la conducibilita degli ineschi stessi. In generale, perche l'infiammazione di uno di tali ineschi sia possibile, bisogna che la resistenza delle derivazioni accidentali, prodotte da difetti d'isolamento dei conduttori, sia superiore a 200 ohms. Si possono infiammare perfino da 20 a 30 ineschi a filo interrotto di vario modello, messi all'estremita di un filo telegrafico di un chilometro, sviluppato sul terreno, e facendo ritorno per la terra. In una linea telegrafica aerea, un inesco può essere fatto brillare alla distanza di 50 a 70 km.

messa in rapido movimento di rotazione, sviluppandosi così gran forza nel campo magnetico. L'interruzione del circuito corto avviene automaticamente, mediante la stessa dentiera la quale, con un piuolo che porta vicino alla sua estremità inferiore, apre una molla di contatto.

Come si vede il meccanismo è straordinariamente semplice.

Esploditori magneto-elettrici. — In questi esploditori l'eccitamento è prodotto da una calamita permanente d'acciaio. Le prime correnti sviluppate servono, come nelle macchine dinamo-elettriche, a rinforzare l'azione del magnete e l'accensione avviene poi mediante l'extracorrente d'apertura.

Però questi esploditori hanno un effetto che può ritenersi appena uguale alla metà di quello di apparati dinamo-elettrici di pari peso e grandezza.

Somministrando correnti ad alta tensione, servono per ineschi a filo interrotto, i quali devono essere di speciale sensibilità e di uniforme resistenza, quando si tratti di assicurare esplosioni simultanee. Si vedrà in seguito come sia difficile ad ottenersi tale requisito.

L'efficacia di tali esploditori dipende essenzialmente dalla grandezza e forza del magnete, il quale va soggetto a guastarsi per l'aria umida, per la ruggine e per scosse forti e continuate. Hanno il vantaggio di essere poco costosi e di facile maneggio. Appartengono a tale sistema l'esploditore Breguet, quello Marcus, il Pyrothek ecc.

INESCHI ELETTRICI.

7. — *Ineschi ad incandescenza.*

Il principio su cui son fondati questi ineschi è quello di rendere incandescente, per il calore sviluppato dal passaggio della corrente, un filo metallico sottile passante attraverso una sostanza infiammabile.

Convengono perciò soltanto quei fili metallici che sono

suscettibili di divenire incandescenti per piccole elevazioni di temperatura, che sono duttili in modo da potersi ridurre a fili sottilissimi, e che non sono alterabili dalle sostanze che servono all'accensione.

Soddisfanno a queste condizioni il platino e le sue leghe coll'argento e coll'iridio (1 di argento o d'iridio e 2 di platino) ed una lega di argento e palladio (3:2).

Il platino iridiato, che si usa più comunemente per tali fili, contiene 9 di platino ed 1 d'iridio.

Per ottenere dei fili di estrema sottigliezza, si prende del filo di platino di $^1/_{10}$ di *mm* di diametro e si porta ad una grossezza maggiore mediante argentatura, indi si passa ad una trafila fina, ed in ultimo si esporta il rivestimento di argento mediante l'acido nitrico. Wollaston ottiene fili di platino assai sottili con rivestimento d'argento, del diametro esterno di $^1/_{10}$ di *mm*, e fa sparire l'argento semplicemente colla prolungata incandescenza del filo.

La grossezza dei fili di platino, che si usano nella fabbricazione delle capsule ad incandescenza, varia fra 0,02 *mm* e 0,05 *mm*.

La lunghezza si tiene fra 2 ed 11 *mm*. Non conviene una lunghezza troppo piccola perchè il filo si raffredda nei punti d'attacco col conduttore; neppure deve essere troppo grande perchè si accresce inutilmente la resistenza dell'inesco. Esperienze fatte con filo di platino di 0,033 *mm* dimostrarono essere adatta una lunghezza di 7 *mm*. Il filo viene disposto a spirale per ottenere che si arroventi più prontamente, giacchè così le spire si riscaldano a vicenda, ed al tempo stesso per impedire che il filo si rompa durante la fabbricazione dell'inesco. L'isolamento delle spirali si ottiene mediante un leggero strato di collodio. Nel caso delle minime lunghezze, il filo si dispone in modo che resulti rettilineo, o leggermente arcuato.

L'attacco del filo alle estremità del conduttore si fa, avvolgendovelo e saldandovelo, oppure stringendolo in un intaglio fatto nelle estremità del filo, appiattite per compressione. Chalon, per dare al filo un certo sostegno, consiglia

di disporlo a spirale attorno ad un filamento vegetale, o di carbone.

In Germania è molto usata una specie d'inesco col filo di platino disteso in linea retta, grosso 0,04 *mm*, lungo 5 *mm*, fissato alle estremità del conduttore con una gocciola di stagno. Detto filo, quale si trae dal commercio e colle indicate dimensioni, presenta una resistenza di 0,49 ohms, alla temperatura ordinaria di una camera, ed una resistenza di 1,11 ohms, quando è incandescente al rosso intenso, e richiede una corrente di 0,4 ampères (1).

---

(1) La resistenza dei primi ineschi a filo interrotto che si costruirono nelle nostre officine era di ohms 0,30, e raggiunse poi 1,7 ohms. Ma, sapendosi che altrove si avevano ineschi della resistenza di 12 ohms e più, si proseguirono gli studî, esperimentando fili ognor più sottili di platino. Si è riusciti così a fabbricare degli ineschi che hanno una resistenza di 19 ohms.

Le intensità di corrente necessarie per fare esplodere un inesco ad incandescenza non sono ancora bene determinate. Tuttavia dall'esperienza sembra che tali intensità debbano essere proporzionali ai diametri.

Si possono avere dei criteri in proposito, deducendo il valore di siffatta intensità dalla quantità di calore che occorre per portare un dato filo metallico all'incandescenza. Se θ è la temperatura che deve raggiungere un dato corpo, p il suo peso in grammi e σ il suo calorico specifico, si sa che la quantità di calore, ossia il lavoro calorifico perchè la temperatura del corpo si elevi di θ è dato dalla formula:

$$T_c = \sigma p \theta \text{ (calorie-grammi-grado).}$$

Ora, se il corpo da riscaldarsi è un filo di sezione s in mm^2 di lunghezza l (in mm) e di densità Δ, il suo peso, è $p = \Delta s l$; epperciò

$$T_c = \sigma \Delta s l \theta .$$

Ma, poichè la caloria-gramma-grado per secondo è uguale a 4,19 watts, per ridurre questo lavoro calorifico in energia ettrica misurata a watts, basterà dividere il secondo membro per t e moltiplicarlo per 4,19 e così si otterrà:

$$El \text{ (watts)} = \frac{4{,}19\, \sigma \Delta s l \theta}{t} .$$

La sostanza d'accensione da impiegarsi negli ineschi deve essere facile ad accendersi e cattiva conduttrice della elettricità e del calore. Influisce sull'accendibilità la finezza della polverizzazione, e sulla conduttività il grado di compressione della massa. Si usa spesso clorato di potassa e solfuro di antimonio a parti eguali; ma migliore è il fulmicotone sminuzzato, il quale è di pronta accensione, poco igroscopico, non attacca il filo, nè la saldatura, poco suscettibile a variazioni di conduttività elettrica per diverse densità e quasi niente affatto per il calore. Si raschia del fulmicotone compresso, si passa al setaccio fino, e con un pennello si mescola a fior di farina ed a polvere di carbone.

La fabbricazione degli ineschi ad incandescenza richiede molta cura, ed è desiderabile che abbian tutti, presso a poco, una uguale resistenza.

Ora, poichè, per la legge di Ohm, $E = RI$, sostituendo questo valore di E si ha:

$$RI^2 = \frac{4{,}19\,\sigma\Delta s l \theta}{t}.$$

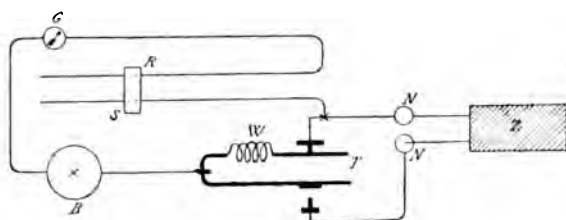
Chiamando ρ la resistenza specifica del metallo di cui è fatto il filo, si ha che $R = \frac{\rho l}{s}$. Fatta la sostituzione si trova:

$$I^2 = \frac{4{,}19\,\sigma\Delta s^2 \theta}{\rho t}.$$

Da questa formola vien dedotta facilmente l'altra che serve a stabilire la quantità di elettricità Q occorrente all'incandescenza, sapendosi che $Q = It$. Si usa scrivere sotto questa forma, in cui il valore della sezione s è in cm^2,

$$Q = 204{,}7\, s \sqrt{\frac{\sigma\Delta\theta t}{\rho}}.$$

Esaminando questa formula, si vede che per ottenere la detonazione degli inneschi col minimo possibile dispendio di elettricità, bisogna che il diametro, il calorico specifico, e la densità del filo siano quanto minori è possibile e che ne sia invece grande la resistenza specifica. Per il platino $\sigma = 0{,}033$; $\Delta = 21$.

Per la sollecita verificazione degli ineschi è molto adatto un apparato di Burstyn qui appresso descritto.

Nel circuito di una batteria B si trovano collocati una reocorda R (apparecchio semplice di resistenza, ideato da Poggendorff), un tasto T a due bracci ed un galvanometro G. Un contatto a strisciamento RS della reocorda permette d'inserirvi dei tratti di filo di varia lunghezza in modo che il galvanometro G indichi la forza della corrente minima voluta per l'incandescenza.

Nel braccio superiore del tasto è disposto un filo d'argentana (packfong) W, facente parte del circuito, di tale resistenza quale suol essere in media quella degli ineschi al momento dell'incandescenza. Chiuso il circuito, si sposta il contatto a strisciamento fino a che l'ago del galvanometro oscilli sul punto stabilito che segna l'intensità della corrente da adoperarsi. L'inesco Z vien posto in comunicazione col tasto mediante due piccole coppe a mercurio N, in modo che, abbassato il tasto, l'inesco si trovi inserito nel circuito che passa pel braccio inferiore.

Il filo dell'inesco si arroventa e, se la resistenza W è giustamente fissata, nel caso di un inesco regolare il galvanometro farà poche oscillazioni, perchè ad una resistenza tolta dal circuito se ne sostituisce un'altra presso a poco equivalente.

8. — *Ineschi a filo interrotto.*

Questa specie d'ineschi serve per correnti ad alta tensione. Per fabbricare tali ineschi vi si fissa nell'interno il filo conduttore, bruscamente ripiegato su sè stesso, e tenuto a posto mediante materia isolante ad una estremità.

Nella ripiegatura del filo viene poi effettuata l'interruzione con un taglio di sega, o di pinzetta, allargato e corretto colla lima.

Le estremità formate dal taglio hanno tendenza a sfrangiarsi; epperciò è ben difficile che l'intervallo fra i capi del filo risulti quale si desidera. Non di rado in commercio si trovano degli ineschi, nei quali fu dimenticato di fare il taglio.

L'inesco, che consiste in un tubetto di cartoncino, ovvero in un bossoletto di legno, o di metallo, racchiude poi la sostanza d'accensione, entro cui penetrano le estremità del filo ov'è l'interruzione.

Il capitano Von Renesse dice che non è stabilito ancora in modo sicuro se l'accensione avviene in conseguenza dello sviluppo di calore, o per azione meccanica delle scintille, oppure per queste due cause combinate, e crede quest'ultima ipotesi la più verosimile. Però molto probabilmente l'accensione è dovuta ad una causa tuttora ignota e forse a qualche azione molecolare non bene studiata. Infatti non può essere effetto del calore, che si sviluppa in così piccola quantità da essere affatto trascurabile, e neppure effetto della scintilla, perchè questa non può aver luogo negli ineschi a filo interrotto quali sono ordinariamente fabbricati. Ed è appunto per questa certezza acquisita della esclusione della scintilla, che presso di noi si è adottata la denominazione d'ineschi a filo interrotto, invece di quella d'ineschi a scintilla. A dimostrare che non v'è scintilla valgono queste considerazioni. La scintilla nasce da una scarica disruttiva, ossia dal salto dell'elettricità da un conduttore ad un altro, attraverso un dielettrico. Ora tale condizione manca completamente negli ineschi a filo interrotto, giacchè l'esperienza ha dimostrato che, perchè avvenga l'accensione della com-

la corrente elettrica, è necessario che la composizione stessa sia leggermente conduttiva, il che si ottiene coll'aggiunta di una piccola quantità di carbone o di grafite, e che invece l'esplosione fallisce sempre quando fra le due estremità libere dei fili sia frapposta una sostanza detonante coibente. Ora, lo scoccare della scintilla non potendo verificarsi attraverso un corpo che non sia dielettrico, ne consegue che l'esplosione degli ineschi di cui trattasi non può attribuirsi all'effetto della scintilla.

La larghezza dell'interruzione, ossia l'intervallo fra le estremità dei fili, entro certi ristretti limiti, si può considerare come proporzionale alle differenze di potenziale.

Sempre partendo dal concetto della scintilla, il capitano Von Renesse cita la seguente formula dedotta dalle esperienze di Baille per calcolare il potenziale necessario ad ottenere scintille di una data lunghezza

$$V = 4,997 + 99,595\, l ,$$

ove V è il potenziale ed l la lunghezza della scintilla, secondo il sistema C. G. S.

Dall'applicazione di questa formula trova i seguenti valori, posti a riscontro con altri dedotti dall'esperienza.

l *cm*	V trovato	V calcolato
0,1	14,67	14,96
0,2	25,51	24,92
0,3	35,35	34,88
0,4	44,77	44,83
0,5	54,47	54,79
0,6	63,82	64,75
0,7	73,78	74,71
0,8	84,86	84,67
0,9	94,72	94,63
1,0	105,50	104,60

Non è conosciuto con sicurezza il numero d'ineschi che si possono disporre uno di seguito all'altro, in relazione colla massima lunghezza di scintille che può esser data dall'esploditore. A causa però delle perdite di elettricità che si verificano lungo il conduttore, il numero degli ineschi che si possono fare esplodere è sempre molto più piccolo del quoziente fra la massima lunghezza di scintilla dell'esploditore e la larghezza dell'intervallo di ciascuno inesco.

La composizione della sostanza che si adopera per l'accensione è molto varia. La polvere ordinaria di solito non si accende coll'elettricità.

A seconda della potenzialità degli esploditori deve variare l'intervallo negli ineschi e la conducibilità della sostanza di accensione. Per le alte tensioni delle macchine a frizione convengono grandi intervalli (da 0,5 *mm* ad 1) e sostanze cattive conduttrici. Per le piccole tensioni degli induttori e degli apparati dinamo-elettrici, convengono medi intervalli (da 0,2 *mm* a 0,5) e sostanze discretamente conduttrici. Infine per le tensioni più deboli degli apparati magneto-elettrici, sono necessari intervalli piccolissimi e sostanze di buona conducibilità e sensibilità.

La sostanza di solito adoperata per l'accensione è un miscuglio di clorato di potassa e di solfuro d'antimonio, del quale a beneplacito si varia la sensibilità coll'aggiunta di materie buone conduttrici quali ad esempio, il carbone, la grafite, il solfuro di rame, il fosfato di rame, il solfuro di piombo ecc.

Nel seguente prospetto sono indicati vari miscugli, che si usano nella preparazione degli ineschi, rappresentandone la composizione in peso.

Clorato di potassa	1	47	44	44	44	21	15	8	—	—
Nitrato di potassa	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—
Solfuro d'antimonio	1	47	44	44	44	—	—	—	—	—
Semisolfuro di rame	—	—	—	—	—	65	45	9	—	—
Semifosfuro di rame	-	—	—	—	—	14	10	3	—	—
Rame polverizzato	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Fulminato di mercurio	—	—	—	—	—	—	—	—	87	1
Carbone polverizzato	—	—	—	—	—	—		—	13	—
Grafite	—	6	8	12	—	—	—	—	—	—
Solfuro di piombo	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—
Totale	2	100	100	100	100	100	70	20	100	4

Ad accrescere la sensibilità della sostanza d'accensione giova specialmente un'aggiunta di fosfuro di rame.

Estremamente sensibili sono gl'ineschi a grafite, detti anche *a ponte* (*Brückenzünder*). I fili dell'innesco sono disposti in una specie di tappo di zolfo fuso ed arrivano solamente fino alla faccia superiore di questo tappo, ove le loro estremità sono riunite da un tratto di grafite.

Agli ineschi a ponte appartiene l'innesco *statcham* usato in Inghilterra ed in Francia. In questo le estremità scoperte dei due fili di rame rivestiti di guttaperca sono piegate e fissate ad intervalli di circa 2 *mm* l'una dall'altra. Sopra alla medesima vien fissato un tubetto di guttaperca vulcanizzata, l'interno del quale contiene uno strato di solfuro di rame depositatovi con processo chimico. Nel tubetto vien praticata lateralmente una fessura, per la quale vi s'inserisce del fulminato di mercurio. Il solfuro di rame serve come conduttore secondario e viene infiammato dal passaggio della corrente.

Un altro innesco degno di nota, a causa della sua originalità, è l'innesco del sig. Ruggeri pirotecnico di Parigi. Consta

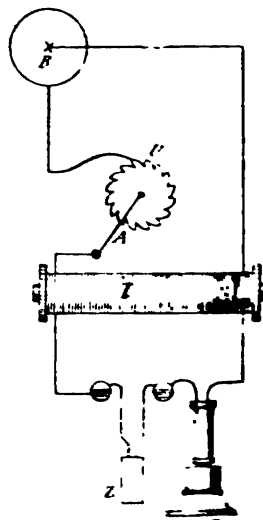
di un tubo di cartoncino, internamente cilindrico ed esternamente conico, il quale contiene un inesco elettrico con una speciale sostanza d'accensione (fulmicotone ricoperto con pasta di polverino) ed una specie di piccola cartuccia, formata con clorato di potassa, salnitro, solfuro d'antimonio e polvere di carbone. Nell'intasare il foro della mina vi si lascia libero un piccolo spazio, nel senso di tutta la lunghezza, e tale spazio vien poi chiuso superiormente con un sughero od un tappo di legno, in un buco del quale vien conficcato l'inesco, la cui grossa estremità ne sporge fuori coi suoi due fili. Quando avviene lo scoppio dell'inesco, questo accende la piccola cartuccia, e la caccia a guisa di proiettile fino al fondo del foro da mina, ove accende la carica del fornello. La speciale disposizione di questo inesco, dovrebbe avere il vantaggio, secondo l'inventore, d'impedire lo sviluppo di fiamma, in contatto al gas delle miniere (grisou).

Per la verificazione degli ineschi a filo interrotto sono stati proposti vari apparecchi, tutti fondati sopra un analogo principio di giudicare della conduttività dei medesimi mediante il telefono.

Accenniamo, sbozzata qui contro, la disposizione dell'apparecchio costrutto dal Ducretet di Parigi.

La corrente di una batteria B di tre elementi Leclanché vien condotta sopra un interrutore U, mosso da movimento di orologeria, indi, per un commutatore A, attraverso ad un rocchetto d'induzione I.

Nel circuito derivato del rocchetto sono inseriti un telefono T e due bacinelle con mercurio, entro cui si fanno pescare i fili dell'inesco Z da verificarsi.

Allorchè si mette in moto l'interruttore, si sviluppano nel rocchetto delle correnti d'induzione.

L'extracorrente d'apertura, passando attraverso l'inesco ed il telefono, si fa notare in quest'ultimo mediante un rumore crepitante, se fra i fili dell' inesco v'è contatto metallico, e con un debole scricchiolìo se la corrente passa attraverso la sostanza d'accensione dell'inesco caricato.

In presenza di un inesco scarico e nel quale non esista contatto metallico fra i fili, il telefono resta muto.

Questi rumori del telefono s'imparano ad apprezzare, paragonandoli a quelli che dànno ineschi accuratamente verificati al galvanometro. D'altra parte le prove di questa specie di ineschi a filo interrotto non sono mai sicure e bastano solo ad una verificazione grossolana.

A queste notizie, tolte dall'opuscolo del capitan Von Renesse, aggiungeremo l'enumerazione di parecchi inconvenienti che presentano gli ineschi a filo interrotto.

In primo luogo, non essendo possibile ottenere in tutti una uguale larghezza nella interruzione dei fili, e non potendo mai la sostanza d'accensione essere perfettamente omogenea, ne consegue da ciò solo che la loro resistenza può variare fra limiti estesissimi, da 4000 a più di 10 milioni di ohms.

Ma vi ha di più, perchè il polverino d'accensione essendo una semplice miscela, va soggetto a cambiare affatto di natura nel brevissimo spazio che corrisponde all'interruzione, a causa di scosse pei trasporti, di piccoli urti ecc. Inoltre le variazioni di temperatura, influendo nel mastice che trattiene i fili entro l'inesco, fanno variare continuamente la larghezza dell'intervallo, e quindi la resistenza, fra limiti, che da un momento all'altro possono essere estesissimi. Da misure fatte è risultato che un inesco, il quale presentò un giorno una resistenza di circa 4000 ohms, due giorni dopo ne presentava 480000, mentre un altro inesco era passato da 90000 a 660000 ohms.

In conseguenza di ciò, gli ineschi a filo interrotto non possono che funzionare assai irregolarmente, la qual cosa, se non apporta gravi inconvenienti nella pratica industriale, può avere serie conseguenze nel servizio militare.

9. — *Collocamento del conduttore e disposizione del circuito.*

Sui vari metalli usati come conduttori si premettono taluni dati che più frequentemente occorre di avere a mano nelle calcolazioni relative all'impianto dei conduttori stessi.

Le cifre indicate nella tabella seguente si riferiscono ai diversi metalli, come sono usati in pratica.

Potere conduttore relativo.

(Ritenuto = 1 quello del mercurio).		(Ritenuto = 100 quello dell'argento).	
Mercurio	1,00	Argento	100
Packfong (1)	3,61	Rame	99-96
Piombo	4,83	Bronzo silicioso	98
Platino	6,09	Oro	78
Ferro	7,84	Alluminio	54
Bronzo d'alluminio	8,03	Bronzo fosforoso	29
Stagno	8,24	Zinco	29-27,5
Acciaio	8,69	Ottone	25-18
Ottone	13,90	Ferro	16-14
Cadmio	14,10	Platino	14,5-10,5
Zinco	16,80	Acciaio	14-12
Alluminio	30,90	Stagno	11
Oro	43,50	Piombo	9
Rame	56,20	Nikel	8
Argento	63,70	Packfong (1)	8-7
		Antimonio	4
		Mercurio	1,72-1,75
		Bismuto	1,1

Le ineguaglianze che si verificano nel raffronto di questi dati sono dovute all'imperfetta omogeneità e purità dei

1 Detto anche Neusilber, argentana, maillechort, toutenague, ecc.

metalli esperimentati. Secondo Siemens, il potere conduttore del rame, chimicamente puro, sarebbe = 59, essendo quello del mercurio = 1.

La resistenza è il valore reciproco del potere conduttore. — Dicesi *resistenza specifica* la resistenza riferita all'unità di lunghezza e di sezione.

Si designi:

con W la resistenza di un filo in ohms,

con l la lunghezza in *metri*,

con Q la sezione in mm^2,

con w la resistenza per 1 m di lunghezza e per 1 mm^2 di sezione.

Si avrà

$$W = \frac{w\,l}{Q}.$$

Le sezioni del filo stanno come i quadrati del diametro; epperciò, designando con D il diametro in mm, con w_1 la resistenza per 1 m di lunghezza e per 1 mm di diametro, si avrà anche

$$W = \frac{w_1\,l}{D^2}.$$

La resistenza della terra e del mare, a causa della grandezza della sezione si considera come nulla.

La seguente tabella dà i valori di w ed w_1 in ohms.

Temperatura a 0° C.	Resistenza w per 1 m di lunghezza e per 1 mm^2 di sezione	Resistenza w_1 per 1 m di lunghezza e per 1 mm di diametro
Argento	0,015	0,019
Argento martellato	0,017	0,021
Rame	0,016	0,02
Rame martellato	0,017	0,021
Bronzo silicioso	0,018	0,023
Bronzo fosforoso	0,065	0,083
Ottone	0,083	0,1
Platino	0,092	0,116
Ferro	0,1	0,13
Acciaio	0,14	0,18
Packfong	0,212	0,27
Lega di platino e iridio, (1 : 9) .	0,231	0,3
Lega di argento e platino, (2 : 1).	0,247	0,314
Mercurio	0,962	1,225

La resistenza aumenta col crescere della temperatura.
Essendo W_0 la resistenza a 0 gradi,
W_t la resistenza a t gradi,

si ha:

$$W_t = W_0 \, (t + t\, a), \text{ e } W_0 = \frac{W_t}{t\,(1 + a)}.$$

Questa formola generalmente si può adoperare per aumenti di temperatura fino ai 100°.

La costante a per la maggior parte dei metalli si può ritenere mediamente $= 0{,}0033$ per ogni grado Celsius (centigrado). Del resto ecco alcuni valori di tale costante:

Ferro e acciaio	0,006	— 0,00463
Rame.	0,005	— 0,00388
Argento	0,004	— 0,00377
Platino	0,0033	— 0,00247
Ottone	0,0017	
Lega d'iridio e platino (1:9) .	0,0014	
Mercurio	0,000887	
Packfong	0,00044	— 0,00028
Lega di acciaio e platino (2:1)	0,0004	
Id. id. id. (1:2)	0,00025	

Nel calcolare però la resistenza del filo conduttore, si può il più delle volte trascurare l'aumento dovuto alla temperatura che, come vedesi dai suesposti valori, risulta piccolissimo.

Riguardo alla disposizione dei conduttori, si nota che, nei casi ordinari dell'arte del minatore, non è conveniente valersi della terra come conduttore di ritorno, perchè per stabilire una buona comunicazione colla terra si richiedono molte cure; altrimenti si aumenta considerevolmente la resistenza. Il filo di ritorno è perciò il mezzo più sicuro e nella maggior parte dei casi anche il più semplice.

Il materiale migliore e più economico per i conduttori è il rame.

Calcolo della sezione del conduttore.

Rappresenti L la lunghezza complessiva del conduttore,
w la resistenza specifica del medesimo,
e la forza elettromotrice di un elemento di pila,
n il numero di tali elementi, disposti in serie,
u la resistenza interna di un elemento,
r la resistenza di un inesco ad incandescenza,
i l'intensità di corrente necessaria per un inesco.

Si avrà:

$$\text{sezione } S = \frac{L\,w}{n\left(\frac{e}{i} - u\right) - r}.$$

Secondo lo Zickler, essendo

- 2L la lunghezza del conduttore d'andata e ritorno,
- k il potere conduttivo del rame impiegato,
- p la percentuale della perdita d'energia nel conduttore,
- x il numero degli ineschi disposti in serie in ogni gruppo,
- z il numero totale degli ineschi,
- r la resistenza di un inesco,
- i l'intensità di corrente necessaria per un inesco,

si ha

$$\text{energia utilizzabile} = z\,r\,i^2,$$

$$\text{energia perduta} = z\,r\,i^2\,\frac{p}{100}.$$

$$\text{sezione } S = \frac{200\,L}{k\,p} \cdot \frac{1}{\frac{x^2\,r}{z}}.$$

Nel senso di ricavare il maggior utile possibile da una corrente, gioverebbe la disposizione degli ineschi in serie, ammesso bene inteso che, come generalmente avviene, la resistenza presentata al passaggio della corrente da un inesco sia minore della resistenza complessiva del rimanente circuito.

Però la disposizione in serie presenta parecchi inconvenienti, perchè in una serie di fornelli brilleranno pei primi quelli i cui ineschi presentano eventualmente una maggiore resistenza, lasciando così interrotto il circuito ed impedendo il brillamento dei rimanenti. La probabilità di tale inconveniente aumenta col numero degli ineschi disposti in serie;

epperciò nei grandi impianti di mine si dispongono in derivazione, od a gruppi in derivazione, essendo quelli di ciascun gruppo in serie. Tale disposizione per gruppi è la più usitata nella tecnica delle mine, perchè richiede minor lunghezza di conduttori, e riesce quindi più semplice e meno costosa.

La disposizione in derivazione, nel caso di una sorgente elettrica comune, è necessaria per le mine automatiche, che devono esser fatte brillare per urto od altro simil modo, ovvero in quei tali impianti in cui occorra far brillare a volontà una certa mina del numero totale, come ad esempio per le mine sottomarine da guerra, l'accensione delle quali si fa da terra, in seguito ad osservazione delle navi nemiche. In tal caso ogni mina ha il suo speciale conduttore ed il complesso delle mine vien disposto in derivazione sul circuito comune.

Disposizione degli elementi e degli ineschi.

La forza, o l'intensità I della corrente di un elemento di pila è direttamente proporzionale alla sua forza elettromotrice e ed inversamente proporzionale alla resistenza w, cioè: $I = \frac{e}{w}$.

La resistenza w si compone della resistenza interna u dell'elemento e della resistenza esterna L del circuito (conduttore di andata, inesco, conduttore di ritorno).

Per un numero n di elementi si ha:
nella disposizione di tali elementi in serie:

$$I_n = \frac{n\,e}{n\,u + L};$$

nella disposizione in quantità:

$$I_n = \frac{e}{\frac{u}{n} + L};$$

nella disposizione a gruppi, se p elementi sono disposti in quantità:

$$I_{\frac{n}{p}} = \frac{\frac{n}{p} e}{\frac{n u}{p^2} + L}.$$

In quest'ultima formula, che è generale, facendo $p = 1$ si ritorna al caso degli elementi disposti in serie; facendo $n = p$ si ritorna al caso degli elementi disposti tutti in quantità.

In generale, il numero degli elementi da disporsi in serie deve essere proporzionale a quello degli ineschi pur disposti in serie. La condizione più favorevole di una batteria si presenta allorchè la resistenza esterna uguaglia l'interna.

Lo Chalon dà le seguenti relazioni pei vari casi, che può presentare la disposizione degli ineschi.

Sia n il numero degli elementi, disposti in serie, della batteria,
e la forza elettromotrice di un elemento,
u la resistenza interna di un elemento,
i l'intensità necessaria al brillamento di un inesco.
z il numero degli ineschi,
r la resistenza di un inesco a incandescenza (incandescente) e dei suoi attacchi, pei quali basta trovare un valore medio,
h la resistenza del conduttore principale.

1°) Per il caso della disposizione degli ineschi in serie, si ha:

$$i = \frac{n e}{n u + h + z r}.$$

Mediante questa relazione si possono risolvere i seguenti quesiti:

Quanti ineschi si può far esplodere contemporaneamente, con una data batteria, ad una data distanza?

Risolvendo rispetto a z, si trova:

$$z = \frac{n e - i (n u + h)}{i r}.$$

Quanti elementi sono necessari per far brillare un dato numero d'ineschi ad una data distanza?

Risolvendo rispetto ad n, si ha:

$$n = \frac{h + z\,r}{\frac{e}{i} - u}.$$

A che distanza si può far brillare un dato numero di ineschi, con una data batteria?

Risolvendo rispetto ad h, si ottiene:

$$h = \frac{n\,e}{i} - n\,u - r\,z.$$

Ora, se si chiama l la lunghezza del conduttore principale, q la sua sezione, w la sua resistenza specifica, sappiamo che la resistenza h è proporzionale alla lunghezza, alla resistenza specifica, ed inversamente proporzionale alla sezione; ossia che

$$h = \frac{l}{q} w.$$

Sostituendo tale valore nella precedente relazione si ha:

$$\frac{l}{q} w = \frac{n\,e}{i} - n\,u - r\,z,$$

da cui

$$l = \frac{q}{w}\left(\frac{n\,e}{i} - n\,u - r\,z\right).$$

2°) Per il caso della disposizione degli ineschi in derivazione vale la relazione

$$i = \frac{n\,e}{z\,(n\,u + h) + r},$$

mediante la quale si possono risolvere gli analoghi problemi del caso precedente, trovandosi

$$z = \frac{n\,e - i\,r}{i\,(n\,u + h)};\; n = \frac{z\,i\,h + i\,r}{e - z\,i\,u};\; h = \frac{n\,e}{z\,i} - \frac{r}{z} - n\,u;$$

ed essendo, come si è visto, $h = \frac{l}{q} w$, sarà

$$l = \frac{q}{w}\left(\frac{n\,e}{z\,i} - \frac{r}{z} - n\,u\right).$$

3°) Per il caso della disposizione degli ineschi in gruppi, chiamando:

x il numero degli ineschi disposti in serie in ciascun gruppo,

y il numero dei gruppi in derivazione,

e quindi $t = xy$ il loro numero totale,

si ha:

$$i = \frac{ne}{y(nu + h) + xr}.$$

Lo Zickler fornisce le relazioni seguenti:

Sia E la forza elettromotrice agli estremi della corrente,

U la resistenza interna,

i l'intensità necessaria per accendere un gruppo di fornelli,

l la resistenza del circuito principale,

r la resistenza media di un inesco al momento dell'accensione, compresavi quella dei suoi attacchi locali,

x, y, z stiano ad indicare quanto si è accennato precedentemente.

Si avrà:

$$x = \frac{E}{2ri};\ y = \frac{E}{2i(U + l)};\ z = \frac{E^2}{4ri^2(U + l)}.$$

Sostituzione di una batteria con un apparato dinamo-elettrico.

Rappresenti e il potenziale, o la forza elettromotrice della batteria,

E quello della dinamo,

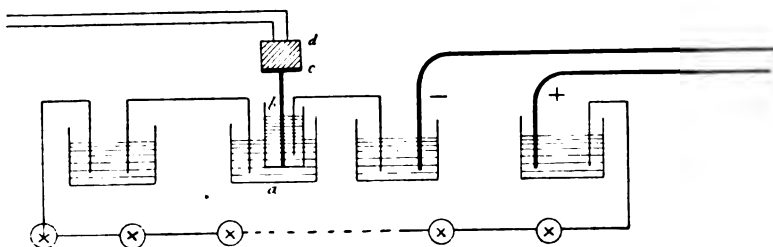
u la resistenza interna della batteria,

U quella della dinamo;

si ha:

$$\frac{e^2}{u} = \frac{E^2}{U},\ \text{da cui: } E = \sqrt{\frac{e^2 U}{u}}\ \text{ed } U = \frac{E^2 u}{e^2}.$$

Relais d'accensione. - Questi relais sono messi in azione da distanza, al modo stesso dei relais telegrafici, e servono a chiudere un circuito locale che insieme al relais si trova in prossimità dei fornelli da mina. Con ciò si evitano le sfavorevoli condizioni che presentano i conduttori di eccessiva lunghezza nei grandi impianti di mine. Nelle memorabili mine fatte nel 1876 per i lavori del porto di New-York, ove si ebbe l'esplosione simultanea di 3680 fornelli, per chiudere 23 circuiti locali si fece uso di un relais composto di un telaio che portava 23 bacinelle di mercurio; sopra questo stava sospeso un secondo telaio con 23 piuoli di ottone, sospesi sopra le bacinelle e che vi s'immergevano allorquando il telaio veniva abbassato. Questo telaio pendeva da una funicella scorrevole sopra una puleggia, la quale funicella si liberava mediante l'esplosione di una piccola cartuccia di dinamite che si faceva brillare da lontano con la corrente di una piccola batteria.

Nelle mine fatte pure nello stesso porto di New-York, nel 1885, il relais constava di quattro vasi con mercurio che si trovavano disposti in modo da chiudere il circuito della batteria, come risulta dallo schizzo seguente:

In uno di questi vasi *a*, il circuito è interrotto perchè uno dei suoi capi è immerso in un altro piccolo vaso *b*, situato dentro al primo e come questo contenente mercurio. Sul fondo di questo vaso *b* si appoggia una spranghetta metallica *c*, la quale ha all'estremità superiore un piattello che porta una piccola carica *d*. Questa carica vien fatta

esplodere da lontano e, mediante tale esplosione la spranghetta, spinta al basso, rompe il fondo del vaso *b* e così viene a chiudersi il circuito nel vaso e si determina lo scoppio dei fornelli.

10. — *Conclusione.*

Da quanto è stato detto sembra possa trarsi la conseguenza che per gli usi di guerra siano preferibili gli ineschi ai incandescenza, come quelli soli che possono dare effetti sicuri e costanti.

Ammessa l'adozione di siffatta specie d'ineschi, resta implicitamente determinato anche il tipo di esploditore più conveniente. Infatti le pile sono da escludersi per le difficoltà che presentano nei trasporti, per l'incostanza degli effetti e per le complicazioni inerenti alla loro preparazione e manutenzione; gli apparecchi a frizione, quelli ad induzione elettrica e quelli magneto-elettrici, abbiamo visto che sono più adatti per gli inneschi a filo interrotto, perchè somministrano correnti ad alta tensione. Non restano dunque che gli esploditori dinamo-elettrici, e fra questi quelli atti a dare correnti di quantità.

Del resto gli esperimenti in corso, scientificamente condotti, risolveranno presto presso di noi tale importante questione.

C. Marzocchi
tenente colonnello del genio.

LE MITRAGLIATRICI MAXIM

E LA CAVALLERIA SVIZZERA

Poche armi da fuoco hanno probabilmente avuto le vicende fortunose della mitragliatrice Maxim.

Con la sua costruzione esatta, studiata, ingegnosa, fondata sul principio del rinculo utilizzato per ottenere automaticamente l'estrazione del bossolo, il ricaricamento e lo sparo dei colpi successivi, offrendo la possibilità di lanciare 600 pallottole al minuto con un solo servente, il quale non deve che premere un bottone ed occuparsi soltanto dell'esattezza del puntamento, con un peso totale di 25 *kg* appena 1), essa attrasse subito, come era naturale, l'attenzione di tutti gli Stati e fu quasi dovunque esperimentata. Sembrava l'arma creata apposta per le guerre coloniali, da sostituirsi a tutte le altre mitragliatrici nelle guerre campali e d'assedio delle nazioni civili.

I risultati delle esperienze nei vari Stati furono però disparatissimi, e la nuova mitragliatrice divenne oggetto di lunghe discussioni e di critiche spesso esagerate, sia che fossero favorévoli, sia che fossero contrarie.

Negli esperimenti fatti in Austria nel 1888 con una mitragliatrice da 11 *mm*, dopo i primi 8000 colpi si verificò un inceppamento nel meccanismo di caricamento e si dovette continuare il tiro con un'altra mitragliatrice. Il guasto avvenuto era di lieve momento, ma con tutto ciò si dovette rimandare l'arma a Londra.

---

1) Per la descrizione particolareggiata dell'arma, vedi *Rivista* 1890, vol. I, pag. 311.

Con altra mitragliatrice da 8 *mm* non si potè ottenere una celerità di tiro superiore a 400 colpi al minuto, e la canna si riscaldava in modo da produrre un principio di fusione nelle pallottole. L'acqua dunque nel tubo di rivestimento non esercitava la sua azione refrigerante. Anche questa mitragliatrice fu rimandata al costruttore, e l'*Armeeblatt* nel riferire tali esperimenti (1) conclude che l'arma a rinculo utilizzato, per quanto ingegnosa, non è adatta per gli usi di guerra e che sono preferibili le mitragliatrice a più canne, fra queste la Gatling.

Nel 1889 si eseguirono esperienze comparative a Thun in Isvizzera fra la mitragliatrice Maxim da 11 *mm* e la Gardner da 7,5 *mm*, e la prima venne scelta per le fortificazioni del Gottardo, perchè secondo i giornali svizzeri, si riconobbe superiore per precisione di tiro, stabilità di puntamento, celerità di fuoco, semplicità di servizio (2).

Alla fine dello stesso anno l'Inghilterra adotta le mitragliatrici Maxim, dandone a 12 battaglioni di fanteria, due per ciascuno (3), e nel 1892 mentre esse sono pure adottate dalla marina tedesca (4), si sa invece che nel territorio del Kilimandjaro, nei combattimenti sostenuti dal Bülow, non solo non hanno corrisposto all'aspettativa, ma hanno fatto pessima prova (4).

In Italia la marina le ha adottate, mentre per l'esercito non hanno fatto buona prova.

A misura però che la casa costruttrice è andata migliorando il meccanismo per ovviare agli inconvenienti verificatisi nel tiro e per superare le difficoltà di trasporto delle mitragliatrici, sembra che queste vadano ora acquistando sempre maggior voga, come apparisce dai seguenti dati pubblicati dalla ditta Maxim (6), che riportiamo colle debite riserve.

(1) Vedi *Rivista* 1888, vol. IV, pag. 279.
(2) Vedi *Rivista* 1889, vol. II, pag. 267.
(3) Vedi *Rivista* 1889, vol. IV, pag. 314 e 528.
(4) Vedi *Rivista* 1892, vol. IV, pag. 280.
(5) Vedi *Rivista* 1892, vol. III, pag. 521.
(6) Vedi *Schweizerische militärische Blätter*, 1893, N.i 9-10.

1° La marina tedesca dispone di un centinaio e più di mitragliatrici Maxim, di cui una parte è già in servizio, il resto da riceversi ancora dalla fabbrica.

2° Recentemente sono state commesse circa 20 mitragliatrici per le truppe tedesche nell'Africa orientale ed occidentale.

3° Nelle colonie tedesche le mitragliatrici Maxim hanno preso parte negli ultimi anni a più di 100 scontri con risultati straordinari, eccettuato quattro casi, in due dei quali l'arma non potè funzionare per inceppamento nel meccanismo, in un terzo perchè attaccata di sorpresa e nell'ultimo per mancanza di munizioni.

Finora la casa Maxim ha in complesso provveduto mitragliatrici a 41 fra governi e società coloniali, e di essi a 39 per essere impiegate nella guerra campale o d'assedio.

Ed ora in Isvizzera è stato presentato al consiglio nazionale il progetto di dare ad ogni reggimento di cavalleria tre mitragliatrici Maxim, con un carro munizioni pel trasporto da 10 a 15 mila cartucce di riserva, un personale di servizio composto di 1 ufficiale, 4 a 5 sottufficiali, 12 soldati e 25 cavalli.

La stampa estera in genere si è molto occupata di tale progetto e delle ragioni che l'hanno motivato; ma le notizie pubblicate non sono state finora veramente tali da mettere bene in chiaro lo stato delle cose.

Non sarà quindi fuori di luogo di accennare per sommi capi alle esperienze fatte in Isvizzera ed alle conclusioni a cui sono venuti in tale Stato, togliendo i dati esatti dalla *Schweizerische Monatschrift für Offiziere aller Waffen.*

La prima idea di dare alla cavalleria le mitragliatrici si ebbe nel 1888, prima della quale epoca non si era parlato di simile proposta che solo in Inghilterra.

Preoccupati in Isvizzera della necessità di compensare la deficienza qualitativa e numerica della loro cavalleria, la quale non sarebbe in grado di sostenere una lotta contro masse di cavalleria avversaria, persuasi dell'importanza che i primi scontri di cavalleria col nemico avranno sul mo-

rale dell'esercito e del paese all'aprirsi delle ostilità, si vide che l'unica via di risolvere la questione era quella di rendere possibile alla cavalleria di basare la sua tattica sopra una maggiore e più potente azione del fuoco, più confacente al genere di guerra di carattere difensivo che colà a tale arma si conviene per le sue deficienze e più ancora per la natura del terreno sul quale deve operare. Ora l'aumento del fuoco, più semplice, più efficace, più economico è soltanto conseguibile per mezzo di buone mitragliatrici, purchè la loro organizzazione sia tale da non complicare nè l'istruzione, nè l'impiego della cavalleria, nè tanto meno da diminuirne la mobilità.

A causa degli inconvenienti verificatisi nelle prime prove con mitragliatrici Gardner e del risultato deficiente che, solo in principio, diedero quelle Maxim per le fortificazioni del Gottardo, si pensò all'adozione di cannoni a tiro rapido da 3, 5 *cm*; ma tale idea fu subito abbandonata, perchè così ne sarebbero nate delle piccole batterie a cavallo, che per le condizioni topografiche della Svizzera non avrebbero potuto seguire la cavalleria dappertutto e spesso le sarebbero state d'impaccio.

I migliori risultati ottenuti dalle successive esperienze con le mitragliatrici Maxim per le fortificazioni del Gottardo decisero la cavalleria svizzera a cominciare le prove, dopo molta esitazione, nel 1891 con tre mitragliatrici Maxim incavalcate su affusti speciali, detti *da cavalleria*. Si sapeva che il servizio dell'arma richiedeva delle cognizioni tecniche nel personale, che qualcuno dei serventi dovesse conoscere bene il meccanismo ed essere capace di eseguire piccole riparazioni; ma ciò malgrado si preferì cominciare le prove con personale non tecnico, per vedere il modo di comportarsi dell'arma nelle peggiori condizioni durante marce e manovre, e per studiarne l'impiego tattico. Dopo le prove, i tecnici avrebbero verificato lo stato del meccanismo.

Il piccolo distaccamento prese parte prima alle esercitazioni di marcia di un reggimento di dragoni in terreno

difficile e montuoso, valicando ripidi passi del Giura, poscia, col reggimento stesso, alle manovre di due divisioni di fanteria e in ultimo nel settembre 1891 alle manovre di cavalleria di tre reggimenti di dragoni.

Per quanto si riferisce al tiro, non fu possibile durante le manovre formarsi un concetto esatto della bontà dell'arma, giacchè, eseguendosi gli spari con cartucce da salve, la forza del rinculo non era sufficiente, perchè avvenissero con esattezza i successivi movimenti automatici del meccanismo. Occorse quindi eseguire dei tiri a pallottola con personale adattato dopo ultimate le manovre. Gli inconvenienti verificatisi, piuttosto numerosi in principio, andarono sempre diminuendo nel corso delle prove; essi dipesero quasi tutti, in parte da imperfezioni del meccanismo, che quindi vennero tolte per cura della ditta costruttrice, e in parte da errori commessi nel servizio, errori che si possono evitare facilmente, com'è stato poi dimostrato dalle esperienze eseguite con le mitragliatrici acquistate per la difesa del Gottardo.

Circa l'impiego tattico, la sezione di mitragliatrici ebbe tante volte l'opportunità di prendere parte efficace all'azione durante le manovre, che nessuno potè esprimere dubbio alcuno sulla loro utilità pratica sul campo di battaglia. Il solo affusto non fece buona prova, perchè debole e troppo pesante.

Fu allora che la ditta Maxim sostituì l'affusto speciale con un sostegno a tre piedi, proponendo il trasporto a dorso di cavallo e su apposito basto della mitragliatrice col suo sostegno e delle munizioni. Per ogni mitragliatrice occorrevano così due cavalli, uno porta-pezzo, l'altro porta-munizioni, condotti sottomano da due cavalieri per mezzo di aste di guida (*Leitstangen*), corte e leggere, affinchè ogni conducente potesse tenere il cavallo sottomano a distanza (1). Il peso da trasportarsi da ogni cavallo riesciva di circa 95 *kg*.

---

(1) Vedi *Rivista*, 1892, vol. IV, pag 494.

Nell'estate del 1892 ebbero luogo le prove col nuovo affusto. La sezione di tre mitragliatrici eseguì prima da sola molte marce per 10 giorni in terreno difficile, attraversando boschi e montagne, spesso percorrendo lunghissime distanze al trotto e prendendo il galoppo di tanto in tanto. Alla fine di tal periodo, una delle mitragliatrici, dopo una lunga marcia fatta con la pioggia, prese parte ad una esercitazione a fuoco, sparando mille colpi senza che si verificassero inconvenienti. La stessa mitragliatrice prese quindi parte alle manovre di cavalleria, dando pure ottimi risultati. Il sostegno a tre piedi e il sistema di trasporto a dorso di cavallo dimostrarono di essere eccellenti. Così incavalcate e trasportate, le mitragliatrici furono in grado di seguire dovunque la cavalleria, senza creare nessun impaccio o preoccupazione al comandante della colonna. Il tempo impiegato per scaricare dai cavalli le mitragliatrici e cominciare il fuoco, come per cessare il fuoco e ricaricarle non fu mai superiore a 75 secondi.

Dal complesso delle esperienze accennate, e da quelle che furono ancora eseguite dalla scuola di cavalleria con personale poco istrutto, si potè concludere quanto segue circa le mitragliatrici in parola.

1° Il meccanismo funziona bene in tutte le circostanze che si presentano nella guerra campale e qualunque siano le condizioni atmosferiche, escluso forse il caso di un freddo intenso, sempre che però il personale sia bene esercitato e familiarizzato con l'arma.

Se accidentalmente si verificano inconvenienti (che non sono interamente esclusi), vi si ripara col cambio dell'otturatore, operazione che si eseguisce in 20 secondi, e con l'ottemperare alla prescrizione regolamentare d'impiegare sempre due mitragliatrici insieme. Raramente si ebbe occasione di fare riparazioni, e queste furono sempre insignificanti, malgrado il gran numero di colpi sparati, le marce faticose e il brusco trattamento a cui furono sottoposte le mitragliatrici.

2° Il sistema d'incavalcare le mitragliatrici sul sostegno

a tre piedi e di trasportarle a dorso di cavallo risponde a tutte le esigenze di solidità e mobilità richieste sia dal fuoco, tecnicamente parlando, come dall'impiego tattico dell'arma. Non occorre che il comandante del corpo di cavalleria si occupi delle mitragliatrici che seguono in coda.

3° Il bersaglio presentato dalla mitragliatrice è così piccolo che a 300 *m* non si distingue da un tiratore in ginocchio, e basta la minima copertura per sottrarlo alla vista del nemico. Perciò si può quasi escludere che l'artiglieria nemica possa danneggiare mitragliatrici che faccian fuoco con polvere senza fumo.

4° Considerando un sol colpo, la mitragliatrice è paragonabile per efficacia al fucile, con la differenza che con essa si eseguisce il tiro *sempre* come col fucile all'appoggio sul cavalletto.

Nel tiro di combattimento il fuoco può paragonarsi a quello a shrapnel: ogni serie di 50 colpi può considerarsi come la parte media del cono di dispersione dello shrapnel. A piccola distanza anche contro bersagli estesi e bassi, come linee di cacciatori, l'efficacia del tiro è straordinaria. A grandi distanze dipende dal modo come è rettificato il tiro. Se esso è aggiustato contro bersaglio profondo, come per esempio un battaglione in ordine chiuso a 1200 *m*, in 4 minuti si possono lanciare 2000 proietti, dei quali un terzo cadrà nel bersaglio.

Anche in condizioni sfavorevoli di terreno è possibile aggiustare il tiro, massime su pendio che si eleva gradatamente, obbligando prima il bersaglio a muoversi per batterlo quindi con fuoco celere.

In uno dei primi tiri a distanze note contro bersagli campali, quando si conosceva ancora poco la nuova arma, si ebbero i seguenti notevoli risultati.

BERSAGLI	Numero dei bersagli	Distanza *m*	Numero dei colpi	Durata del fuoco *secondi*	Punti colpiti	Bersagli colpiti
Fanteria in colonna.	100	200	200	25	—	73
Linea di tiratori. .	95	400	200	25	67	42
Fanteria in linea, in ordine chiuso . .	40	630	197	25	181	39
Linea di colonne di plotoni: distanza fra le colonne circa 60 *m*. . . .	120	890	299	—	458	91
Artiglieria. . . .	76	1030	400	—	267	66

5° Circa l'impiego tattico, le mitragliatrici Maxim nulla lasciano a desiderare sia se funzionano con cavalleria autonoma, sia nel combattimento delle tre armi.

Dopo ciò fu proposta l'adozione definitiva delle mitragliatrici per la cavalleria. Il progetto, non accolto la prima volta dalla dieta nazionale per ragioni finanziarie, è stato ora ripresentato e pare che non vi sia più alcun dubbio sulla sua accettazione.

Uno dei capitoli del progetto stesso contiene i principî tattici stabiliti per l'impiego delle mitragliatrici, e crediamo di fare cosa utile, chiudendo questo breve riassunto, di riprodurlo integralmente.

Impiego tattico delle mitragliatrici.

Le mitragliatrici date alla cavalleria hanno per iscopo di accrescere la potenza del suo fuoco, dovunque essa abbia da operare.

Queste armi offrono un bersaglio piccolissimo, possono tenersi al coperto in qualsiasi terreno, cosicchè il nemico

difficilmente può stabilire la direzione da cui si eseguisce il fuoco.

L'efficacia del tiro a distanze note è, massime contro bersagli profondi, micidialissima. Essa permette quindi alla cavalleria di entrare in azione, di sorpresa con un fuoco improvviso.

La mitragliatrice è per la cavalleria un nuovo elemento di lotta, tanto nel caso che quest'ultima sia autonoma, quanto nel combattimento delle tre armi. Essa aumenta così la potenza offensiva della cavalleria, in ispecie per le condizioni topografiche della Svizzera, e l'incoraggia a tentare ardite imprese.

Però la cavalleria non dovrà mai lasciarsi influenzare da riguardi per le sue mitragliatrici. Per ogni operazione queste devono considerarsi come strumenti di guerra ausiliari, ben accetti sì, ma non essenziali.

Una cavalleria la quale credesse che il suo còmpito sia quello di proteggere le mitragliatrici, cesserebbe di essere cavalleria.

Le tre mitragliatrici date ad ogni reggimento di cavalleria costituiscono una *sezione autonoma.*

Questa sezione (intera o no) può avere il còmpito di coadiuvare squadroni o plotoni nell'adempimento di missioni speciali. *Sempre che è possibile, devono entrare in azione due mitragliatrici e mai una sola.*

Il comandante della colonna di cavalleria indica a quello della sezione mitragliatrici lo scopo da raggiungersi e gli ordina quando e dove deve prendere posizione, non che il bersaglio da battere.

Se per una ragione qualsiasi l'ufficiale comandante delle mitragliatrici non riceve tali ordini, egli ha il dovere di operare di propria iniziativa per ottenere lo scopo già stabilito.

E perchè tale ufficiale possa in ogni istante essere al corrente della situazione e orientarsi sul terreno, egli si mette al seguito del comandante del reggimento, appena vi sia la probabilità di uno scontro col nemico. Le mitra-

gliatrici seguono intanto la colonna e quando occorrono passano in testa a celere andatura.

Per l'impiego di tali armi valgono le seguenti norme.

Se una grossa unità di cavalleria vuole o deve occupare una posizione avanzata o una stretta, si potrà spingere celeremente innanzi una sezione di mitragliatrici con piccola scorta per tenere la posizione fino all'arrivo del grosso.

Quando la cavalleria si appieda per occupare una posizione, le mitragliatrici dovranno collocarsi in modo da poter battere il nemico da lontano per rendergli difficile l'avvicinarsi e disturbarne lo spiegamento. Durante il combattimento però esse devono essere in grado di concentrare il loro fuoco sul punto, contro il quale il nemico dirige il suo attacco decisivo.

Quando s'interrompe il combattimento sarà spesso possibile alle mitragliatrici, collocate in posizione non esposta ad un attacco di sorpresa, di proteggere col loro fuoco la ritirata, permettendo ai cavalieri appiedati di rimontare in sella.

Se la cavalleria deve conservare il possesso di una linea estesa montuosa o fluviale, si occuperanno i passi più importanti con mitragliatrici protette da piccola scorta. Chi comanda potrà allora collocarsi in una posizione centrale con le sue forze principali e sarà pronto a lanciarsi su qualsiasi punto dove il nemico tenti aprirsi un passaggio.

Nello stesso modo cavalleria autonoma, mentre riposa di notte, farà occupare con mitragliatrici le linee di marcia principali, che può seguire il nemico per giungere agli avamposti, o le strette più importanti.

Molteplici occasioni si offrono per combinare l'azione delle mitragliatrici con quella della cavalleria, tendendo agguati al nemico, obbligandolo ad arrestarsi mentre trovasi esposto al fuoco.

In un combattimento proprio di cavalleria difficilmente potranno impiegarsi le mitragliatrici: in tali casi sarà meglio ritirare indietro queste armi, collocandole in quei punti,

dai quali sia possibile arrestare il nemico incalzante e dove si possa raccogliere la truppa che si ritira.

In terreno sfavorevole, dove la cavalleria non può spiegare la sua azione in massa, le mitragliatrici le permetteranno sempre di operare con efficacia.

Durante ogni fase del combattimento, quando si cerca p. e. di arrestare l'avanguardia del nemico, di proteggere il proprio spiegamento, d'impedire aggiramenti e nel momento decisivo dell'attacco, si presentano bersagli, contro i quali l'azione del tiro con le mitragliatrici promette grandi risultati e può essere di grandissimo vantaggio per l'andamento generale del combattimento.

Finalmente le mitragliatrici rendono la cavalleria più atta all'inseguimento e a proteggere la ritirata di quanto sia stata finora, massime quando è possibile di operare improvvisamente dai fianchi contro masse nemiche.

Un abile comandante può compiere grandi cose con un debole corpo di cavalleria, purchè mobile e provveduto di mitragliatrici, anche in un terreno difficile come quello della Svizzera. Egli non esiterà mai a sacrificare le sue mitragliatrici, quando si tratti di ottenere un risultato decisivo o di salvare la sua truppa.

χ.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

AFFUSTO A SCOMPARSA D'ASSEDIO E DA DIFESA, SISTEMA RAZSKAZOV.

Gli affusti d'assedio e da difesa russi d'antica costruzione (mod. 1869), destinati specialmente al tiro attraverso a profonde cannoniere, hanno il ginnocchiello di circa 1,50 *m.* Allo scopo di adattarli al tiro al di sopra di parapetti più alti, e nel tempo stesso di trar profitto del rinculo per la scomparsa della bocca da fuoco, il tenente colonnello di artiglieria Razskazov, della marina russa, ha immaginato un congegno di cui si fa cenno nel corso d'artiglieria del capitano Gontchar, che serve come libro di testo alla scuola d'artiglieria Michel.

Ecco una descrizione del sistema, tratta dalla *Revue d'artillerie.*

L' affusto trasformato col procedimento Razskazov è destinato alle tre bocche da fuoco seguenti, in servizio nell'artiglieria d'assedio e da difesa:

cannone da 6 pollici (152 *mm*) leggero (2000 *kg*),
cannone da 42 linee (105 *mm*),
cannone di bronzo da 24 libbre lungo, mod. 1867 (2200 *kg*).

L'altezza dell'asse degli orecchioni al di sopra del paiuolo, quando il pezzo è in batteria, è di circa 2,40 *m.* Dopo lo sparo, il cannone si abbassa automaticamente, e rimane in tale posizione durante l'esecuzione della carica. Abbassandosi, comprime delle molle, che poi si lasciano distendere per far tornare il pezzo in batteria.

Il congegno (fig. 1ª e 2ª) comprende 4 parti essenziali, cioè un *apparecchio di scomparsa,* un *freno,* un *apparecchio di punteria,* ed un *verricello.*

L'*apparecchio di scomparsa* è costituito nel modo appresso indicato: La bocca da fuoco, coi suoi orecchioni, si appoggia sulla sommità di due bilancieri BAC piegati a gomito, mobili attorno a due perni A applicati sulle orecchioniere primitive dell'affusto e che costituiscono le estremità di uno stesso albero. Le braccia inferiori dei bilancieri sono articolate con due tiranti T collegati posteriormente ad una traversa D, che può spostarsi lungo un'asta cilindrica E, fissata, fra le coscie, al calastrello anteriore ed a quello posteriore dell'affusto, e che porta una pila di dischi Belleville *a*; questa pila che nello stato normale ricopre quasi tutta l'asta si appoggia anteriormente contro un risalto P e posteriormente contro la traversa D.

Il *freno* (fig. 3ª e 4ª) si compone di 2 ganasce, una inferiore *b*, l'altra superiore *c*, che circondano la parte posteriore dell'asta E, la cui sezione in questo punto è quadrata: la ganascia inferiore è fissata in modo invariabile alla traversa D, e la ganascia superiore è collegata con quella inferiore per mezzo di 2 bielle articolate *d*. Un anello *e*, disposto dietro alle 2 ganasce, è fissato a quella inferiore. Quando le bielle hanno una direzione perpendicolare all'asse dell'asta, vi è un giuoco fra questa e le ganasce, le quali per conseguenza possono muoversi facilmente lungo l'asta medesima; quando per effetto dello spostamento relativo delle ganasce (il quale sarà spiegato più innanzi) le bielle prendono una direzione obliqua, il giuoco della ganascia superiore sparisce, ed essa si chiude contro l'asta.

Un albero F, disposto al di sopra dell'asta, termina posteriormente con un volantino G, e porta due manicotti a vite *f* e *g*, suscettibili di spostarsi lungo l'albero girando con esso; essi sono avvitati, uno nella traversa, l'altro in una chiocciola H munita di due perni allogati in due aperture praticate alla sommità delle bielle (fig. 4ª). I filetti dei 2 manicotti sono disposti in senso inverso, in modo che, se si fa girare il volantino, i manicotti si avvicinano o si allontanano l'uno dall'altro, secondo il senso della rotazione.

L'*apparecchio di punteria* presenta la seguente disposizione. Contro la faccia interna di ogni coscia è fissato un sostegno I, nel quale è assicurata una vite di mira che gira sopra di se stessa senza spostarsi in senso longitudinale. Sulle due viti ingranano due chiocciole K articolate con un telaio di puntamento L, costituito da due bielle accoppiate; questo telaio all'estremità superiore è articolato con un anello a cerniera chiuso attorno al cannone per mezzo di due chiavarde.

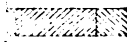
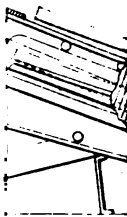
Le viti di mira sono comandate da un sistema di ingranaggi, il quale comprende un albero *h*, che porta 2 viti senza fine, le quali ingranano con dei rocchetti *i* calettati sulle estremità inferiori delle viti di mira. A sinistra l'albero termina con un coperchietto destinato a tener l'albero nella voluta posizione, ed a destra con una manovella M. Operando sulla manovella, si fanno muovere le chiocciole K e quindi la culatta della bocca da fuoco.

Il pezzo si punta, quando è nella posizione per far fuoco: a tale effetto all'affusto è applicata una pedana (non rappresentata sulle figure): si può anche puntare per mezzo di specchi, restando nascosti dietro il parapetto.

La forza viva di rinculo del cannone viene assorbita in parte dalla compressione delle molle Belleville, in parte dal rinculo effettivo del sistema (pezzo ed affusto) sul paiuolo.

Al momento dello sparo, i bilancieri ruotano attorno agli assi A; gli orecchioni della bocca da fuoco descrivono l'arco *ll'*, mentre l'articolazione delle braccia inferiori del bilanciere percorre l'arco *mm'* provocando

DIFESA

7

della Guerra

il movimento in avanti dell'asta E, la quale, comprimendo le molle, trascina con sè non solo la ganascia inferiore del freno, ma anche (per mezzo dell'anello *e*) la ganascia superiore, e così pure l'albero F ed il suo volantino (fig. 3ª). Il pezzo prende allora la posizione di scomparsa.

Quando, dopo il rinculo dell'affusto, tutta la forza di rinculo è stata neutralizzata, i bilancieri tendono a girare in senso inverso per lo sforzo antagonista delle molle. Al principio di questo movimento, la ganascia superiore resta a posto per forza d'inerzia, le bielle si dispongono secondo una direzione obliqua, ed il freno contrasta fortemente contro l'asta (fig. 5ª); l'attrito che ne resulta è sufficiente per controbilanciare la forza di distensione delle molle, ed il pezzo resta nella sua posizione d'eclisse.

Per far ritornare la bocca da fuoco nella posizione per poter far fuoco, bisogna aprire il freno, cioè riportare indietro la ganascia superiore: tale operazione si eseguisce operando sul volantino G, in modo da fare uscire i manicotti filettati dalle loro chiocciole. Quando questi manicotti giungono l'uno a contatto dell'altro, se si continua a far girare il volantino, si fa retrocedere la ganascia superiore; il freno si apre e le molle distendendosi liberamente riportano la bocca da fuoco nella posizione per poter far fuoco.

Si fa allora girare il volantino in senso inverso fino a che i manicotti riprendano la loro posizione iniziale (fig. 3ª).

Per caricare la bocca da fuoco prima di cominciare il tiro nel caso che essa già si trova nella posizione più elevata, si abbassa servendosi di un *verricello* Q fissato alla metà dell'affusto; a tale effetto si attacca l'estremità di un cavo alle orecchie *o* delle sopra-orecchioniere.

Dei cunei (della lunghezza di 6 piedi, cioè di 1,83 *m*) sono posti sotto le ruote per diminuire il rinculo e ricondurre l'affusto automaticamente in batteria.

L'affusto può essere installato dietro parapetti alti 2,10 *m*. I principali dati relativi ad esso sono:

altezza dell'asse degli orecchioni nella posizione per far fuoco . . . . 2,40 *m*

altezza dell'asse degli orecchioni nella posizione di scomparsa . . . . 1,47 *m*

peso dell'affusto colle ruote . . . . 1900 *kg*

settore verticale di tiro . . . . da — 2° a + 26°

Y.

LA NUOVA MITRAGLIATRICE AUSTRIACA SISTEMA ARCIDUCA CARLO SALVATORE E MAGGIORE V. DORMUS.

Sulla nuova mitragliatrice inventata dall'Arciduca Carlo Salvatore e dal maggiore d'artiglieria v. Dormus, la quale, come abbiamo annunciato nell'ultima dispensa (1), fu adottata testè in Austria, troviamo nella *Reichswehr* le seguenti informazioni.

La nuova mitragliatrice M. 1893, che è di privativa dello stabilimento Skoda, era stata già sottoposta ad estesi esperimenti fin dal 1890.

L'esattezza di tiro dell'arma risultò allora soddisfacente fino a 2000 *m*, e si potè rilevare che i serventi non erano molestati, nella esecuzione delle loro funzioni, dai gas della polvere; per contro, nelle serie di tiro eseguitesi, per la prova di resistenza, si verificarono ripetutamente degli inceppamenti, di cui non fu sempre possibile trovare la causa.

Inoltre dopo 16 426 colpi avvenne una rottura nella parete destra della scatola di culatta, per la quale si dovette interrompere la prova di resistenza.

Siccome però d'altra parte questa mitragliatrice aveva funzionato costantemente bene anche in serie di tiro molto lunghe, si continuarono più tardi con essa gli esperimenti, nella fiducia che si sarebbero potuti eliminare gl'inconvenienti rilevati.

Nelle prove ulteriori, che ebbero luogo sul principio del 1892, si verificarono ancora degli inceppamenti, causati da grani di polvere incombusti, che impedivano di chiudere completamente l'otturatore.

Anche questo inconveniente fu eliminato, e le due mitragliatrici N. 7 ed 8, nelle quali si erano introdotte le necessarie modificazioni, funzionarono in modo regolarissimo, tanto con una temperatura di — 10° Celsio, quanto coi grandi calori, e superarono benissimo la prova d'imbrattamento e quella dell'acqua.

Dopo che le due mitragliatrici ora dette ebbero sparati rispettivamente 33 343 e 37 650 colpi, si eseguì con esse un tiro di esattezza, nel quale si rilevò che la loro gittata era diminuita solo pochissimo e che la loro esattezza di tiro era rimasto invariata.

In seguito, essendosi fatto un esperimento comparativo col sostegno da fucile del tenente colonnello Grossmann e colle mitragliatrici Maxim e Skoda, nonchè altre prove ancora, si decise d'introdurre definitivamente in servizio la mitragliatrice sistema Arciduca Carlo Salvatore e maggiore v. Dormus.

---

(1) *Rivista*, anno 1893, vol. IV, pag. 318.

Con essa s' impiega la cartuccia M. 1890 con polvere senza fumo, il cui uso nella mitragliatrice Maxim dava luogo a qualche inconveniente.

Colla nuova arma si può eseguire anche il tiro a colpi isolati, ed inoltre nel tiro automatico celere si può regolare a volontà ed in modo semplice la celerità di tiro.

Il suo prezzo è di 1000 fiorini (2500 lire), mentre una mitragliatrice Maxim senza sostegno costa 3750 fiorini (9375 lire).

Il peso della bocca da fuoco, senza sostegno, è solo di circa 11 *kg* ed il sostegno pesa approssimativamente altrettanto; com'è noto, il peso complessivo della mitragliatrice Maxim, compreso lo scudo, ammonta invece ad 80 *kg*.

Per la sua installazione poi occorre uno spazio minore; inoltre, quantunque generalmente si esiga che le mitragliatrici siano in grado di eseguire un tiro celere della durata massima di soli tre minuti, essa può eseguire tale tiro anche per 9 minuti senza alcuna interruzione.

Per ciò che riguarda da ultimo l'esattezza di tiro, la gittata e l'efficacia, si può ritenere che la nuova mitragliatrice sia pari a quella Maxim; solo per la celerità di tiro è alquanto inferiore, giacchè essa può sparare al massimo 480 colpi al minuto, mentre la Maxim ne può eseguire 600. Ciò dipende dal sistema di alimentazione delle cartucce. Infatti nella mitragliatrice austriaca, ora adottata, tale alimentazione si effettua col disporre un caricatore pieno sopra una tramoggia, che si trova a sinistra dell'otturatore e nella quale le cartucce s' impegnano per il fondello. Esse arrivano quindi al distributore discendendo semplicemente per effetto del proprio peso. Nella mitragliatrice Maxim invece possono essere portate molto più rapidamente al distributore dal nastro, che si muove automaticamente.

La nuova mitragliatrice ha una sola canna, che è eguale a quella del fucile da 8 *mm* ed è racchiusa in un involucro metallico; questo ha due fori, che servono a produrre una corrente continua d'acqua nel vuoto, che rimane fra l'involucro stesso e la canna, per impedire l'eccessivo riscaldamento dell'arma per effetto del tiro.

Il congegno di chiusura è a movimento a leva con blocco a rotazione e presenta qualche somiglianza col congegno di chiusura sistema Remington; però l'albero di rotazione è situato così in basso sotto l'asse della canna che l'arco percorso nell'aprire e nel chiudere differisce poco dal movimento rettilineo degli otturatori a cilindro scorrevole.

L' otturatore, che contiene anche il congegno di percussione, è tenuto a posto, quando è chiuso, dal pezzo d'appoggio dell' otturatore; questo pezzo, quando si apre la culatta, comprime una molla spirale, che tende a chiudere di nuovo l'otturatore.

Dopo lo sparo, per effetto del rinculo, l' otturatore viene respinto indietro, il pezzo d'appoggio dell'otturatore discende e comprime la molla spirale, che colla sua pressione riporta nella posizione primitiva il pezzo di appoggio medesimo, e per conseguenza anche l'otturatore.

Nell'aprire il congegno di chiusura, il bossolo viene espulso automaticamente, in parte per l'azione dell'espulsore ed in parte per la pressione esercitata dai gaz sul fondello; inoltre viene armato il percussore. Nel chiudere poi, lo scatto viene liberato dalla tacca di sicurezza.

Per far fuoco si solleva un manubrio che si trova nella parte posteriore (movimento che serve per aprire l'otturatore), e poi si abbassa di nuovo (movimento che serve per chiudere l'otturatore). Se allora si tira indietro l'asta a pendolo, che trovasi posteriormente nella parte inferiore, si libera lo scatto e si fa partire il colpo, e la mitragliatrice continua poi a far fuoco automaticamente. Il pendolo ora detto viene indietro nella posizione per lo sparo, quando parte il colpo, e si porta avanti nella posizione per la carica, quando si apre l'otturatore e si carica l'arma, così che esso eseguisce una oscillazione ad ogni colpo.

Se si arresta il movimento del pendolo, l'arma cessa di far fuoco, ed allora si può, movendo come si è detto il succitato manubrio, tirando indietro il pendolo per far partire il colpo, ed arrestando infine il pendolo stesso dopo lo sparo, eseguire il tiro a colpi isolati.

La celerità del tiro automatico, che ha luogo seguitando a lasciare oscillare il pendolo, si regola per mezzo della durata di oscillazione, la quale si può variare a volontà, entro certi limiti, spostando la massa del pendolo medesimo.

Il tiro a colpi isolati si può solo eseguire quando la massa del pendolo si trova nella posizione più bassa, cioè quando la durata d'oscillazione è massima.

Se si lascia oscillare liberamente il pendolo in tale posizione, si eseguisce il tiro automatico con celerità di 100 colpi al minuto.

La mitragliatrice è incavalcata sopra un sostegno a treppiede: il puntamento si fa con vite di mira e volantino. L'angolo massimo di elevazione che si può dare è di 25°, e l'angolo massimo di depressione di 20°. I cambiamenti di elevazione si effettuano colla massima celerità, ciò che sarebbe specialmente importante se si dovesse impiegare l'arma nella guerra di montagna.

La *Reichswehr* chiude questi cenni facendo rilevare che l'Austria-Ungheria colla costruzione di questa mitragliatrice ha conseguito un notevole progresso, la cui importanza potrà divenire ancora maggiore se, com'è probabile, in un avvenire non lontano, tali armi troveranno impiego anche nella guerra campale, e che, potendo la nuova mitragliatrice competere colle migliori estere, e venendo essa fabbricata in uno stabilimento nazionale (quello Skoda), lo Stato suddetto si trova senza dubbio in condizioni migliori di molte altre potenze d'Europa, le quali per simili armi sono costrette a ricorrere all'industria estera.

x

IL FUCILE MINIATURA KRNKA.

Krnka, il noto inventore del sistema detto a quattro alette (*vier Warzen*) sta fabbricando nelle sue nuove officine di Praga, oltre i fucili da caccia e da tiro a segno del calibro di 5 *mm*, un fucile detto *miniatura* da 5 *mm*.

Eccone qualche informazione, tratta dalla *Revue militaire suisse*.

S' immagini un fucile da fanteria del calibro di 5 *mm*, ridotto di un terzo in quasi tutte le sue dimensioni, e si avrà il fucile in miniatura. La riduzione si fa sopra tutto nella sua lunghezza. La lunghezza della cartuccia è pure ridotta di un terzo. Ma il calibro rimane lo stesso, cioè di 5 *mm*.

Si comprende però facilmente come il peso del fucile e quello delle sue munizioni siano minori che per i moschetti ordinari. Infatti il moschetto di piccolo calibro a ripetizione pesa circa 3,30 *kg*, mentre il fucile a ripetizione non ne pesa che 2,5.

Il fucile miniatura sarà un'arma leggera, ma efficace per la difesa personale. Sarà un'arma per coloni e per piantatori, come pure per truppe di spedizioni, giacchè ad una notevole leggerezza unisce una lunga gittata, una sufficiente efficacia, ed una traiettoria radente.

Dietro richiesta del signor Krnka, il prof. Hebler ha fabbricato per il fucile in miniatura una cartuccia da 5 *mm* priva di orlo, per pallottola piena a base piatta ed a punta ogivale. Il medesimo ha allestito le tavole di tiro per tale cartuccia, supponendo di impiegare per la carica la polvere senza fumo di Colonia-Rottweil, e di riempirne i 9/10 del bossolo. Ecco i dati dell'arma ed i risultati ottenuti :

Calibro 5 *mm*; diametro della canna fra i vuoti 5,22 *mm*; profondità delle righe 0,11 *mm*: passo dell'elica della rigatura 140 *mm*: 4 righe; larghezza dei pieni delle righe 1,3 *mm*: larghezza delle righe 2,6 *mm*; lunghezza della pallottola 23 *mm*: diametro della medesima 5,15 *mm*; lunghezza della punta ogivale 12 *mm*: peso della pallottola, rivestita d'acciaio con nichelio, 4 *g*; carica 0,72 *g* di polvere senza fumo Colonia-Rottweill (bossolo pieno per 9/10); diametro per combustione completa 0,53 *mm*; velocità iniziale 600 *m*; lunghezza totale della canna 500 *mm*; energia di rinculo del fucile 0,63 *kg*; lunghezza del bossolo 39 *mm*; peso del bossolo 47 *g*; lunghezza della cartuccia 48 *mm*; peso della cartuccia completa non ingrassata 9,4 *g* (425 cartucce pesano 4 *kg*); pressione massima dei gas circa 1200 atmosfere: zona pericolosa, per 1,70 *m*, 489 *m*, — per 1,80 *m*, 500 *m*.

I risultati balistici a diverse distanze sono indicati nel seguente specchietto, in cui *v* rappresenta la velocità in *m*; *a* l'angolo di tiro espri-

mendone la inclinazione in millesimi, $B^{1,7}$ e $B^{1,8}$ lo spazio battuto per 1,70 *m*, e per 1,80 *m*; D la penetrazione nel legno d'abete in *cm*: *S* la deviazione del proiettile dal bersaglio in metri prodotta da un vento che spiri in direzione laterale colla velocità di 5 *m* per secondo:

Distanza in *m*	*v*	*a*	$B^{1,7}$	$B^{1,8}$	D	*S*
0	600	0	—	—	80	0
500	386	9,5	141	150	33	0,59
1000	285	23,9	50	53	18	3,49
1500	225	43,3	26	27	11	10,9
2000	187	68,0	15	16	8	27,7

La gittata efficace massima è di 2244 *m*. Per percorrere la traiettoria ad essa corrispondente, la pallottola impiega 8,30 secondi; la velocità quando il proiettile colpisce il bersaglio è di 172 *m*; la penetrazione nel legno di abete è di 6,6 *cm*. L'angolo di tiro è di 4° 42', cioè l'inclinazione dell'asse del fucile è dell'82 °/₀₀.

La gittata massima è di 4112 *m* ($a = 30°$).

L'altezza massima di tiro è di 371 *m*.

Riempiendo interamente il bossolo, cioè impiegando 0,80 *g* in luogo di 0,72 *g* di polvere senza fumo, si otterrebbe la pressione di 1700 atmosfere, troppo forte per l'arma.

Allo scopo di potere adoperare il bossolo completamente pieno, il prof. Hebler ha alleggerito il proiettile, destinando per il fucile miniatura una pallottola cava di piombo indurito, ed ha calcolate le tavole di tiro per la pallottola stessa.

Ecco i dati relativi a questo proietto (le dimensioni non indicate restano le stesse):

lunghezza della pallottola 22 *mm*; lunghezza della punta ogivale 12 *mm* (diametro da 5,1 a 2,0 *mm*): diametro del canale cilindrico 2 *mm*, che, allargandosi ad imbuto, alla base diviene 3,6 *mm*; lunghezza della base ogivale 8 *mm* (diametro da 5,1 *mm* a 3,6 *mm*); lunghezza della parte di mezzo 2 *mm* (diametro 5,3 *mm*); alla base ogivale è applicato un disco di forzamento che pesa circa 0,1 *g*; peso della pallottola 3,1 *g*; la pallottola è circondata da un involucro d'acciaio, ed il canale centrale può, all'occorrenza, essere rivestito da una cannula d'acciaio; carica 0,80 *g* di polvere senza fumo Colonia-Rottweil: diametro per combustione completa 0,46 *mm*; velocità iniziale 700 *m*; peso dell'arma 2,5 *kg*: rinculo 0,67 *kgm*; lunghezza del bossolo 36,0 *mm*; peso del bossolo 4,8 *g*; lunghezza della cartuccia 48 *mm*: peso della cartuccia non ingrassata 8,8 *g*: 455 cartuccie pesano 4 *kg*: pressione sulla sezione trasversale della pallottola 0,158; pressione sulla sezione trasversale della pallottola 0,0311; pressione massima dei gas, circa 1300 atmosfere: spazio battuto massimo, per 1,7 *m*, 698 *m*, — per 1,8 *m*, 720 *m*.

I risultati balistici per diverse distanze sono i seguenti:

Distanze in *m*	*v*	*a*	$B^{1,7}$	$B^{1,8}$	D	*S*
0	700	0	—	—	73	0
500	617	5,0	—	—	65	0,37
1000	543	10,2	158	167	51	1,70
1500	479	15,9	95	101	48	4,37
2000	422	22,2	63	67	31	8,90

La gittata efficace massima è di 3790 *m*. Per percorrere la traiettoria ad essa corrispondente, la pallottola impiega 9,09 secondi; la velocità quando colpisce il bersaglio è di 268 *m*; la penetrazione nel legno di abete è di 12,5 *cm*. L'angolo di tiro è di 3° 7', cioè l'inclinazione dell'asse del fucile è del 54 °/₀₀.

La gittata totale è di 6597 *m* ($\alpha = 30°$). La gittata verticale massima è di 2199 *m*.

Paragonando questi risultati con quelli dei fucili a ripetizione di piccolo calibro, si vede che il fucile miniatura è ad essi superiore, ed è almeno uguale ai fucili a ripetizione da 7,58 *mm*.

Infatti il fucile miniatura non è in conclusione che una carabina a ripetizione alleggerita e perfezionata con una cartuccia che pesa 3 volte meno di quelle attuali e che produce una pressione ed un rinculo minori della metà. Sono questi vantaggi molto notevoli, giacchè pesando già il fucile di per sè stesso un quarto di meno dei fucili attuali, il soldato può portare una quantità maggiore di munizioni.

Oltre ai fucili da caccia e da tiro a segno ed al fucile miniatura, le officine di Praga fabbricheranno un fucile di fanteria da 5 *mm*, col sistema di chiusura e di ripetizione Krnka, per essere presentato alle autorità militari.

Tutte queste armi da tiro a segno e da guerra saranno, come si è detto pel fucile miniatura, munite del sistema a quattro alette (*vier Warzen*), indispensabile pei fucili di piccolo calibro.

Σ

SOLAI INCOMBUSTIBILI COMPOSTI CON ACCIAIO E CALCESTRUZZO DI CEMENTO.

Su questo argomento il periodico *Nouvelles annales de la construction* pubblica un importante articolo, che qui riassumiamo.

I gravi inconvenientl che in caso d'incendio resultano dall'azione del

fuoco sui pezzi di ghisa e specialmente di ferro hanno dato luogo, da circa 12 anni, negli Stati Uniti, in Inghilterra, in Germania ecc., a ricerche dirette a proteggere queste parti contro il fuoco, mediante intonachi di gesso, di cemento, o di sostanze ceramiche.

L'esperienza ha dimostrato, per quanto specialmente si riferisce alle colonne di ferro o di ghisa che formano sostegni verticali, ed alle travi metalliche che compongono un solaio, la possibilità di evitare le deformazioni prodotte dal fuoco e dall'acqua delle pompe d'incendio, ricoprendo tali parti delle costruzioni con un grosso rivestimento di calcestruzzo di cemento Portland artificiale.

Diverse prove ed applicazioni di questo sistema alla pratica delle costruzioni sono state eseguite dapprima agli Stati Uniti, poi in Inghilterra, in Germania, nel Belgio ed in Francia. L'esperienza ha inoltre dimostrato che in queste combinazioni del metallo e del calcestruzzo di cemento le membrature ottenute, tanto se sono sostegni verticali quanto se sono sostegni orizzontali, offrono, le prime alla compressione, le seconde alla pressione, una resistenza molto superiore alla somma delle resistenze che comporterebbero gli elementi separati, metallo e calcestruzzo.

Travi e solai, dette monolitici cioè formati d'un solo pezzo, vennero in tal modo eseguiti per mezzo di calcestruzzo di cemento applicato entro forme speciali, disponendo alla parte inferiore d'ogni pezzo e nel senso della sua lunghezza una o più sbarre metalliche di sezione qualunque, circondate da calcestruzzo e costituenti con esso un tutto unico dopo che il cemento ha fatto presa.

L'aderenza straordinaria che si osserva fra il metallo ed il cemento, nel quale è immerso. dà a questo collegamento plastico una forza di coesione considerevole. Il metallo vi si trova del tutto protetto contro le influenze atmosferiche ed, in caso d'incendio, contro l'azione simultanea del fuoco e dell'acqua lanciata dalle pompe.

In un tal sistema (adottato da principio soltanto in considerazione della incombustibilità delle costruzioni e di poi per conseguire una vera economia nell'impiego dei materiali metallici) i costruttori sono stati tratti a fare in guisa che le sbarre di ferro immerse nella parte inferiore della massa di calcestruzzo (trave o solaio monolitico) siano soggette a sforzo di trazione, mentre la parte soprastante, cioè lo strato superiore del calcestruzzo, deve esser soggetta a compressione.

Ammesso questo principio dell'impiego razionale delle proprietà di ogni materiale, se ne dedussero conseguenze teoriche molto importanti per il costruttore, e ne seguirono applicazioni sempre più svariate, notevoli e frequenti nella pratica delle costruzioni civili e delle opere pubbliche.

Per ciò che concerne in particolare la costruzione dei solai, si è riconosciuta l'inutilità dell'impiego dei ferri a I od a T, come armatura dei pezzi composti di metallo e calcestruzzo. Questi *tiranti immersi nel ce-*

mento sono più economicamente costituiti da semplici sbarre rotonde o quadrate, con asse rettilineo o curvilineo.

Si tratti di costruire, per esempio, delle vasche di grande diametro, destinate a servire da serbatoi; in tal caso invece dei muri di considerevole grossezza costruiti d'ordinario a tale scopo su d'una pianta circolare, basterà di costruire sulla stessa pianta un semplice muro mezzano tubulare di calcestruzzo di cemento, armato con una specie di reticolato metallico immerso nel calcestruzzo. I montanti verticali di questo reticolato saranno semplici aste o grossi fili di ferro; e le traverse circolari faranno in tal caso l'ufficio di circoli resistenti alla pressione del liquido.

L'idea prima dell'impiego misto del calcestruzzo e del ferro appartiene al francese Monier (1); e tale sistema, quantunque sul principio fosse poco compreso ed apprezzato, è ora adottato agli Stati Uniti, in Germania, in Inghilterra, nel Belgio ed anche in Francia.

Un ingegnere belga, il signor Hennebique di Bruxelles, con una variante consistente nell'impiego dell'*acciaio* invece del ferro, sembra abbia studiato tale questione in modo molto razionale, rispetto alla pratica del fabbricare. In suo opuscolo egli espone la teoria del sistema che è basato:

1° sulle proprietà dell'*acciaio* e del *cemento* Portland, in rapporto all'impiego speciale ch'egli ne fa nella costruzione dei solai;

2° sull'economia da conseguirsi.

L'autore propone una nuova forma di solai resultante dalla composizione delle travi da lui immaginate, composte di calcestruzzo combinato con sbarre d'acciaio. La celerità dell'esecuzione, la soppressione dei grossi ferri a T, sostituiti da semplici sbarre d'acciaio a sezione circolare; la facilità d'incastro, la soppressione d'ogni umidità, il collegamento perfetto di tutto il sistema di fronte ai terremoti ed alle vibrazioni prodotte dal traino di grossi pesi sulle vie urbane, formano altrettanti vantaggi sull'antico modo di costruzione, e l'autore li fa tutti considerare nell'attivo del nuovo sistema che propugna.

Questo procedimento, secondo l'autore, consiste nel combinare, in modo razionale, le proprietà dei due materiali che sono i più impiegati nelle costruzioni moderne, cioè dell'acciaio e del cemento Portland artificiale.

Le resistenze caratteristiche di questi materiali essendo per l'acciaio la resistenza alla trazione, per il calcestruzzo di cemento la resistenza alla compressione, si trattava di combinare insieme queste due forze per comporre la resistenza alla flessione di una trave appoggiata agli estremi (fig. 1ª e 2ª), cioè dell'*elemento* di un solaio di calcestruzzo,

---

(1) Vedi *Rivista*, anno 1893, vol. IV, pag. 75.

armato con sbarre d'acciaio. Alla parte inferiore della trave vi è la sbarra, il *tirante*; alla parte superiore il calcestruzzo costituisce come un *pun-*

Fig. 1ª.

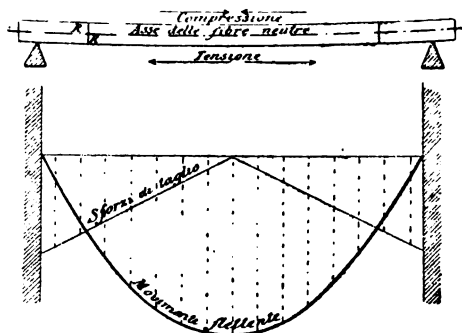



Fig. 2ª.
Diagramma degli sforzi di taglio e dei momenti flettenti di una trave appoggiata agli estremi

tone che si oppone al ravvicinamento delle due estremità della corda o tirante inferiore; si ha quindi un complesso che si potrebbe chiamare *trave armata monolitica.*

Nella combinazione suddetta, il calcestruzzo, la cui resistenza alla compressione è 40 volte minore della resistenza dell'acciaio alla trazione, deve per conseguenza essere 40 volte più voluminoso dell'acciaio. Se ne profitta per formare di calcestruzzo la massa della trave, la grossezza del solaio che separa i vari piani, ed anche il pavimento formato dalla superficie superiore del solaio divenuto monolitico dopo che ha fatto presa. I due componenti della trave armata (la massa di calcestruzzo ed il tirante d'acciaio) devono essere collegati indissolubilmente per mezzo di un'anima che trasmetta al tirante lo sforzo di compressione verticale dovuta ai pesi, e che si opponga allo scorrimento longitudinale delle due parti sovrapposte, in cui le forze si esercitano in senso inverso. Ed è ancora il calcestruzzo che, colla maggiore economia, fornirà quest'anima ed al tempo stesso l'involucro protettore che deve sottrarre la sbarra metallica ad ogni influenza esterna (fig. 3ª).

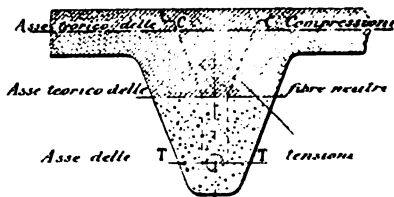



Fig. 3ª.
Sezione della trave

La sezione della trave potrà essere vantaggiosamente diminuita verso

la sua parte inferiore (fig. 3ª e 4ª) in modo da limitarsi soltanto a quanto occorre per involgere e proteggere il tirante che essa circonda.

Oltre all'economia conseguita sull'insieme di un solaio, colle travi di cui si tratta, quando alle loro parti sporgenti si diano acconcie forme architettoniche, si può ottenere un effetto prospettico migliore.

Un solaio costituito nel modo sopra indicato, presenterebbe però un punto debole nello sforzo di taglio, che tende a fare scorrere verticalmente l'una sull'altra due sezioni infinitamente vicine della trave, ad esempio RR (fig. 1ª).

In tal movimento la sbarra d'acciaio esercita uno sforzo sul calcestruzzo della parte inferiore dell'involucro, e tende a romperla ed a staccarla per trazione secondo il piano TT del diametro orizzontale della sbarra (fig. 3ª). Delle traverse o staffe di ferro, proporzionate per resistenza e per numero allo sforzo cui si tratta di resistere, devono essere opposte a questo movimento previsto.

Le fessure che si producessero nella massa del calcestruzzo non potrebbero ad ogni modo diminuire la resistenza della trave, poichè gli elementi della massa stessa per effetto del peso tendono ad avvicinarsi e per conseguenza a chiudere le fessure medesime.

In nessuna ipotesi, sforzi dipendenti dalla flessione possono produrre trazione sul calcestruzzo o compressione sul metallo. Non può mai avvenire inversione nelle funzioni rispettive delle due materie intimamente legate, e costituenti un tutto omogeneo che deve resistere agli sforzi pei quali la trave è stata costruita.

L'acciaio dolce non resiste al fuoco, è di difficile unione con tutti i materiali di costruzione diversi del cemento; s'altera con rapidità a contatto coll'aria e sotto l'influenza dell'umidità; e perciò, se si prescinde dalla sua forza di coesione, di cui si trae profitto per la resistenza alla trazione, ha tali difetti che soltanto una combinazione col cemento può render nulli.

Le proprietà del calcestruzzo di cemento Portland sono forse meno note. Sono stati necessari i grandi lavori di fortificazione moderna per richiamare l'attenzione dei costruttori sul suo impiego e sulle sue proprietà economiche.

Esperienze ripetute hanno provato che solo i conglomerati di cemento Portland possono resistere sufficientemente, mercè un'elasticità ed una tenacità speciali, agli effetti distruttori dei nuovi esplosivi.

È noto che la resistenza del calcestruzzo di cemento allo schiacciamento oltrepassa d'ordinario i 300 *kg* per cm^2. È noto ancora che esso resiste agli effetti anche quasi simultanei del calore intenso degli incendi e delle aspersioni d'acqua fredda.

Preservando il ferro da ogni alterazione (secondo quanto ha provato l'esperienza di lavori speciali per l'impianto di serbatoi, di acquedotti,

di fogne, ecc.), il cemento applicato ben aderente attorno al metallo forma con esso un composto, la cui dilatazione poco sensibile non dà luogo quasi mai a rotture. L'aderenza del cemento al ferro è, come è noto, superiore in tenacità a quella del cemento su se stesso. Osservando che il calcestruzzo di cemento non acquista tutta la sua forza di resistenza che molto tempo dopo di essere stato messo in opera, che questo aumento di resistenza è in generale di 1 a 3 fra il primo ed il dodicesimo mese, il signor Hennebique consiglia di far le prove di flessione dei solai, e di procedere alla loro accettazione un mese dopo che sono stati ultimati, ciò che riserberebbe per l'avvenire un aumento di forza considerevole, e costituirebbe un margine di sicurezza più che doppio di quello presentato dalle costruzioni metalliche eseguite colla maggiore solidità.

I solai costruiti secondo il sistema di cui si tratta e caricati con pesi doppi di quelli indicati dall'esperienza per il sopraccarico normale presenterebbero una freccia non superiore ad $\frac{1}{300}$ della loro tratta.

E l'inventore, autorizzato da numerose prove di resistenza, spinte fino alla rottura delle travi sottoposte agli esperimenti, afferma:

1° che per un dato carico R applicato all'acciaio, la freccia totale, ossia l'incurvamento delle travi, non raggiunge la metà di quella che presentano le travi a **I** cimentate con carichi uguali;

2° che fino ad un limite, più grande di quello corrispondente ai metalli, l'elasticità delle travi composte di calcestruzzo e d'acciaio è perfetta ed è regolare tanto quanto quella delle travi del metallo più omogeneo;

3° che il carico di rottura è sempre da sei ad otto volte più grande del carico normale indicato nello specchio riportato più sotto.

Sotto il rapporto dell'economia ottenuta dal nuovo sistema di solai su quelli ordinari con travi di ferro a **I**, è da segnalarsi:

1° la soppressione delle travi a **I** e la loro sostituzione con una semplice sbarra cilindrica quasi sempre di diametro molto minore della larghezza della suola inferiore del trave a **I** che essa sostituisce;

2° la diminuzione dei ripieni (*hourdis*) che nel sistema Hennebique, varia dalla grossezza media di 0,08 *m* per la prima serie, fino alla grossezza di 13 *cm* per la quarta serie che si riferisce a solai molto resistenti corrispondenti a solai con travi a **I** dell'altezza di 25 *cm* e del peso di 50 *kg* per *m* corrente;

3° finalmente la soppressione possibile dei riempimenti d'intradosso e d'estradosso usati nelle voltine che si gettano fra le travi di solai ordinari.

Per meglio far comprendere la facilità di composizione di ogni impalcatura voluta, di tutte le forme di soffitti a cassettoni, a scompartimenti

od a travi apparenti, l'inventore propone degli esempi (figure dalla 4ª alla 9ª), che presentano diverse condizioni di solidità, e (figure 10ª, 11ª

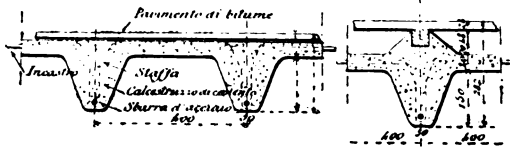



Fig. 4ª.
Solaio tipo C

Fig. 5ª.
Solaio tipo BG

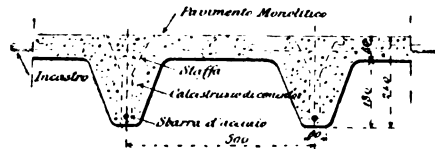



Fig. 6ª.
Solaio tipo C

Fig. 7ª.
Solaio tipo A

Fig. 8ª.
Solaio tipo A G

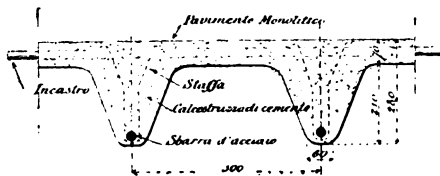



Fig. 9ª.
Solaio tipo D

e 12ª) l'esempio speciale d'un solaio, che dà luogo a combinazioni decorative, ottenute coll'impiego di grosse travi e di colonne combinate insieme.

Si abbia da coprire una sala di 10 *m* $\times$ 10 *m*, che si suppone debba sopportare un sopraccarico di 500 *kg* per *m*². Agli angoli e sul mezzo si

potrebbero ricavare dei riquadri pieni od a scompartimenti, e sui lati si potrebbero lasciare le travi secondarie apparenti. L'ossatura od intelaiatura d'un tal solaio sarebbe costruita da travi maestre e da travi secondarie rappresentate dalle figure 11ª e 12ª, le quali fanno anche vedere i tiranti o staffe che collegano le sbarre d'acciaio al massiccio superiore di calcestruzzo, e così pure il modo di fissare l'orditura del solaio.

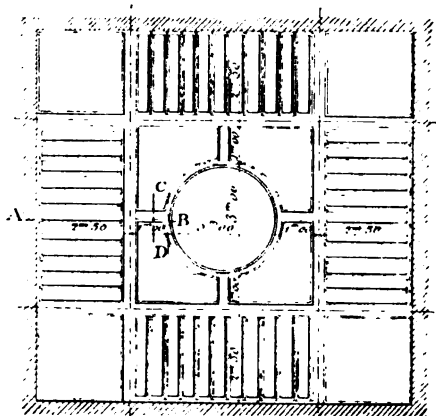



Fig. 10ª.
Solaio di 10 *m* × 10 *m*

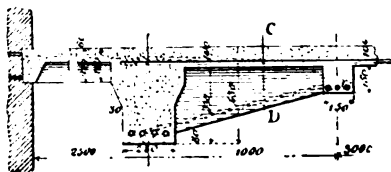



Fig. 11ª.
Sezione A B

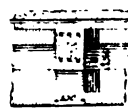



Fig. 12ª.
Sezione C D

Continuando ad assumere come carichi di sicurezza, 10 *kg* per mm^2 per l'acciaio, e 25 *kg* per cm^2 per il calcestruzzo, la spesa sarebbe di 20 lire per m^2 di solaio. Sono poi da considerarsi i vantaggi di resistenza all'incendio, d'una buona ripartizione del carico sopra i muri, d'una combinazione artistica che può essere convenientemente studiata, d'una economia considerevole (forse del 50 %) sui sistemi ordinari di costruzione metallica, ecc., e così pure la facilità e celerità d'esecuzione.

Il cemento di Portland e le sbarre d'acciaio o di ferro (cilindriche o rettangolari poco importa) sono infatti materiali, che si possono procu-

rare da per tutto. Quanto all'impiego del cemento di calcestruzzo colato o battuto, in qualsiasi località importante si trovano sempre operai speciali per tali generi di lavoro.

Per ciò che riflette l'esecuzione dei solai d'acciaio e calcestruzzo, il signor Hennebique indica il suo procedimento ordinario, il quale consiste quando i muri sono giunti all'altezza voluta, nello stabilire un'armatura o centinatura generale di lamiere piegate secondo la sezione delle travi secondarie e degli intervalli in cui deve essere applicato il cemento. Messe in opera le sbarre e le staffe, le centine sono ripiene con calcestruzzo battuto la cui composizione è invariabile, ed i ritegni sono immersi in uno strato generale che costituisce il ripieno (*hourdi*).

L'impermeabilità del solaio così formato permette di continuare lavori d'ogni genere nei locali sottostanti. Oltre alla celerità d'esecuzione dei lavori interni resa possibile da questo riparo dei locali inferiori ed oltre alla facilità che esso presenta come cantiere per la continuazione dei lavori più grossi nei locali dei piani superiori, il sistema in questione permette di ultimare immediatamente i lavori di finimento interno (intonachi, arricciature, ecc.) a mano a mano che i solai sono messi in opera. Si evita così, dopo che i muri grossi ed i solai hanno già cominciato ad asciugarsi, quel ritardo che d'ordinario ha luogo per misura igienica nell'occupazione dell'immobile e che dipende dal fatto che i lavori suddetti non vengono eseguiti che dopo compiuta la posa del tetto dell'edifizio.

Considerata, per rispetto all'igiene in generale, la massa compatta del calcestruzzo di cemento di questi solai presenta dei vantaggi sui pavimenti più porosi ed assorbenti, ed offre maggiori garanzie rispetto alle prescrizioni della scienza moderna.

Riassumendo, i solai composti di calcestruzzo e di sbarre d'acciaio presenterebbero, su quelli ordinari di ferro e di altri materiali, i seguenti vantaggi: leggerezza d'aspetto; modo di costruzione apparente dall'esterno facilità di decorazione razionale; solidità, rigidezza che aumentano col tempo; durata illimitata e sottratta all'influenza del fuoco e dell'umidità: mancanza quasi completa di vibrazioni; celerità d'esecuzione; leggerezza di peso proprio; elementi di costruzione che esistono nel commercio ordinario ed in ogni paese; materiali leggeri e facili a mettersi in opera; collegamenti coi muri immersi in calcestruzzo monolitico, che ne triplica l'efficacia; in fine compattezza favorevole rispetto all'igiene essenzialmente per ogni pulitura, e per le disinfezioni complete.

L'annesso specchio, che è stato compilato dall'inventore, indica il sopraccarico pratico per m^2 di solaio e per tratte differenti, per ciascuno dei tipi A, B, C, D, rappresentati nelle figure 4ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª e 9ª.

Numeri	Rapporto $\frac{I}{v}$	Sopraccarico uniformemente distribuito per m^2, per tratte di 3,0 m	3,5 m	4,0 m	4,5 m	5,0 m	5,5 m	6,0 m	6,5 m	7,0 m	7,5 m	8,0 m	8,5 m
		Serie A (fig. 7ª).											
1	65 852	395	240	139	76	—	—	—	—	—	—	—	—
2	79 248	514	327	206	123	63	—	—	—	—	—	—	—
3	93 886	645	423	280	181	110	58	—	—	—	—	—	—
4	107 160	762	510	346	233	153	93	48	—	—	—	—	—
5	118 650	865	584	403	279	190	123	74	34	—	—	—	—
6	130 645	971	663	463	326	228	155	100	57	—	—	—	—
7	141 404	1067	733	517	368	262	184	124	76	41	—	—	—
8	154 261	1181	810	581	419	303	218	152	102	62	—	—	—
		Serie B (fig. 4ª).											
1	76 304	478	298	181	101	—	—	—	—	—	—	—	—
2	91 440	612	397	257	161	92	—	—	—	—	—	—	—
3	107 545	756	502	333	224	144	85	—	—	—	—	—	—
4	123 880	901	609	420	288	196	127	75	—	—	—	—	—
5	137 860	1025	700	489	344	241	164	106	—	—	—	—	—
6	152 375	1154	795	562	402	287	208	138	88	—	—	—	—
7	167 533	1289	894	637	461	336	243	172	117	—	—	—	—
8	180 786	1406	980	704	514	378	278	201	142	93	—	—	—
9	196 166	—	—	781	575	427	318	236	171	120	—	—	—
10	211 110	—		855	634	473	358	259	200	145	—	—	—

3	128 866	—	—	384	249	152	—	—	—	—	—	—	—
4	148 808	—	—	480	325	214	131	—	—	—	—	—	—
5	170 856	—	—	594	415	286	188	120	—	—	—	—	—
6	191 012	—	—	695	494	351	245	164	—	—	—	—	—
7	209 932	—	—	789	568	411	294	206	137	—	—	—	—
8	230 438	—	—	892	650	477	349	252	176	116	—	—	—
9	247 954	—	—	980	720	533	397	291	210	145	—	—	—
10	268 042	—	—	1080	798	600	448	336	247	177	121	—	—
11	287 483	—	—	1177	875	660	500	379	284	210	149	—	—
12	306 180	—	—	1271	949	720	549	420	320	240	175	123	—
13	323 043	—	—	1355	1016	774	594	458	351	267	200	144	—

Serie D (fig. 9ª).

3	162 024	—	—	490	320	198	108	—	—	—	—	—	—
4	188 784	—	—	624	425	284	180	100	—	—	—	—	—
5	217 502	—	—	767	540	376	255	163	92	—	—	—	—
6	245 072	—	—	905	647	464	302	224	144	—	—	—	—
7	272 765	—	—	1044	757	551	401	286	196	125	—	—	—
8	300 474	—	—	1182	867	641	479	347	248	170	107	—	—
9	330 605	—	—	1333	986	738	554	414	306	220	150	93	—
10	356 299	—	—	1461	1087	820	622	472	354	262	186	125	—
11	382 768	—	—	1594	1192	904	684	531	404	305	224	158	104
12	412 322	—	—	1741	1308	998	770	596	458	353	266	195	136
13	437 088	—	—	1865	1406	1079	836	651	507	393	203	226	164

Σ

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Disposizione dei fornelli da mina quando si fanno brillare per mezzo dell'elettricità. — Leggiamo nel *Memorial de artilleria* che il signor Franz L. Terman, direttore della commissione tecnica della società della dinamite Nobel di Vienna, ha eseguito vari esperimenti per dimostrare come una non conveniente disposizione delle cariche e dei fornelli da mina può talvolta render nulli gli effetti dell'esplosivo.

Le principali esperienze sono le seguenti:

1ª esperienza. — Sopra due rotaie, appoggiate su due traversi paralleli, fu collocata una piastra d'acciaio quadrata di 0,20 *m* di lato, grossa 1 *cm*, in modo che resultasse distante 0,70 *m* dal terreno, e che la parte libera fra gli appoggi fosse di soli 0,10 *m*. Sopra di tale piastra, nel punto di mezzo, fu posta una cassetta di latta cilindrica, del diametro di 6 *cm*, contenente una carica di 350 *g* di gelatina del n. 1, la quale fu fatta esplodere per mezzo di un innesco elettrico.

Il resultato ottenuto fu la completa perforazione tutto all'intorno della piastra suddetta.

2ª esperienza. — Nel modo medesimo che nella prima esperienza, sopra una uguale piastra di acciaio fu collocata la stessa carica di gelatina. Nella parte inferiore della piastra e simmetricamente alla prima carica ne venne situata un'altra uguale, ed ambedue furono fatte esplodere per mezzo di inneschi elettrici identici. Dopo l'esplosione, la piastra resultò intatta, ma fu proiettata alla distanza di 25 passi dalla posizione primitiva. Però le rotaie, che le servivano di sostegno, furono ridotte in pezzetti di varia grandezza.

Al signor Terman l'idea di eseguire queste esperienze fu suggerita dal fatto che da lungo tempo aveva sempre osservato che, quando 3 o 4 petardi, i cui fori sono inclinati l'uno verso l'altro in modo che le loro estremità riescano distanti da 30 a 40 *cm*, si fanno brillare simultaneamente per mezzo di accensione elettrica, i tubi contenenti la carica rimangono

intatti, anche quando la carica stessa è molto grande. Ciò si deve al contrasto reciproco degli effetti distruttivi della dinamite.

Se invece i fori per petardi si dispongono in modo che le loro estremità vengano a contatto, si ottiene sempre un resultato completo.

Per conseguire tutto l'effetto utile nella distruzione delle costruzioni di legno o di ferro, è quindi di capitale importanza la distribuzione dei fornelli e la loro distanza reciproca.

Distintivo di zappatore scelto. — Leggiamo nel *Militär-Wochenblatt* che, con disposizione del 20 ottobre ultimo scorso, fu istituito un distintivo di zappatore scelto per i pionieri che si distinguono sia per abilità e speditezza nei lavori in terra, sia come capisquadra, sia infine nel maneggio degli attrezzi per l'assalto.

Tale distintivo deve portarsi come la cavalleria porta il distintivo da tiratore. Fu conservato il cordone da timoniere, per coloro che hanno superato l'esame da timoniere.

DANIMARCA.

Manovre da fortezza. — Dalla *Revue militaire de l'étranger* riportiamo le notizie seguenti sulle manovre da fortezza che ebbero luogo il 25, il 26 ed il 27 settembre ultimo scorso nei dintorni di Copenaghen sotto la direzione del maggiore generale Meldahl, comandante la 2ª brigata di Seeland. Tali manovre, alle quali hanno preso parte quasi tutte le truppe disponibili della capitale (1), hanno presentato un'importanza speciale, perchè esse avevano per iscopo di determinare il cómpito delle truppe attive della difesa, nonchè quello dei forti e degli ostacoli passivi nella parte del perimetro difensivo che si estende dalla cinta continua presso Eghy fino al bosco di Jegersborg, nel caso in cui la piazza fosse investita da un nemico numeroso.

A motivo dello scarso numero di truppe disponibili per rappresentare le forze dell'attacco e della difesa, la zona, nella quale le operazioni do-

(1) La 2ª brigata di Seeland, 6 batterie montate del 1° reggimento, 1 gruppo dei 2° reggimento, la guardia a piedi, gli usseri della guardia, il genio, i pontieri ed i servizi diversi. Per effetto della presenza dei riservisti, alla forza delle varie unità si avvicinavano molto sensibilmente agli effettivi di guerra.

vevano aver luogo, fu divisa in 3 settori, in cui venne successivamente eseguito lo studio che era stato proposto.

Il 25 settembre, il terreno per le operazioni fu limitato dal bosco di Jegersborg ad oriente, dal Furesö e dal Lingbysö ad occidente.

Gli avamposti del partito attaccante si estendevano da Frederiksdal, Vigrum, al torrente Mölle; quelli della difesa erano stabiliti avanti ai forti di Lynby al Dyrehave.

La manovra fu eseguita di notte, e tutte le opere fortificate di questo settore presero parte alla difesa. La luce elettrica proiettata dai forti permise di scoprire l'assalitore in tutti i suoi movimenti, mentre il difensore rimaneva completamente invisibile nella sua marcia, traendo profitto dei settori in ombra resultanti fra i fasci luminosi. Si verificò che, a meno di possedere una grandissima superiorità numerica, appoggiata da una potente artiglieria, l'attacco non aveva alcuna probabilità di riuscita.

Il 26 le operazioni ebbero luogo di giorno nella zona compresa fra il lago di Bagswoerd ed una linea immaginaria tirata dal villaggio di Balderup a quello di Gladsaxe. La linea degli avamposti del partito attaccante si sviluppava lungo il margine orientale del bosco di Store-Hareskov, fortissima posizione defilata alla vista rispetto alla difesa. Questa aveva i suoi avamposti collocati presso a poco parallelamente alla linea dei forti dal lago di Bagswoerd fino ad oriente del villaggio di Hjortespring. I forti di Lyngby, Bagswoerd, Gladsaxe, nonchè le batterie di Budinghe e di Tringhoj l'appoggiavano coi loro fuochi.

La conclusione della manovra fu che era quasi impossibile di sboccare dal bosco dello Store-Hareskov, finchè l'artiglieria dei forti e delle batterie restava presso a poco intatta.

Il 27 la manovra ebbe luogo, pure di giorno, nella zona Balderup-Gladsaxe e Risby-Egby.

Gli avamposti dell'attacco e della difesa si estendevano rispettivamente da Balderup a Risby per Hedeeng, e da Hjortespring a Egby per Lantrupg e Skorlunde. Prendevano parte all'azione il forte di Gladsaxe, la batteria di Ting-Hoj, nonchè le fronti della cinta XIX-XX e XV-XVI.

L'assediante, costretto a spiegarsi su d'uno spalto, era nettamente visibile, ed era manifesto che, meno nel caso che avesse potuto far tacere il fuoco dei orti, gli resterebbe impedito ogni progresso.

In complesso, queste 3 giornate di manovre hanno dimostrato che le fortificazioni costruite nei settori considerati soddisfacevano perfettamente allo scopo che era stato ad esse assegnato.

FRANCIA.

Nuovo raggruppamento delle fortezze. — Il *Militär-Wochenblatt* riferisce che, essendosi riconosciuto necessario, in seguito alla radiazione di parecchie piazze forti ed opere, di modificare il raggruppamento delle opere di fortificazione, adottato nel 1873 e variato nel 1891, fu effettuata ora una nuova ripartizione in gruppi delle opere stesse.

Ciascun gruppo è posto, come prima, alla dipendenza di un comandante superiore della difesa, che ha il grado di generale od eccezionalmente di colonnello, e che di regola è il governatore della piazza forte principale del gruppo.

Fatta astrazione da Parigi e da Lione, che dipendono dal rispettivo governatore militare e non formano gruppo con alcuna altra piazza, le fortezze e le opere sono ripartite nei seguenti gruppi:

Nel territorio del I corpo d'armata: *Dunkerque* (Dunkerque-Bergues, Gravelins, Calais, batterie da costa di Boulogne, e fino alla sua radiazione Montreuil); *Lille; Maubeuge* (Maubeuge, Fort de Maulde, Fort de Flines, Condé-sur-l'Escaut, Fort de Curgies, le Quesnoy, e Landrecies fino alla sua radiazione).

Nel territorio del II corpo d'armata: *La Fère* (la Fère, Péronne, Fort d'Hirson, Fort de Laniscourt, Laon, Fort de Bruyères, Fort de Montbérault, Fort de Condé-sur-Aisne).

Nel territorio del IV corpo d'armata: *Verdun* (Verdun, Fort de Génicourt, Fort de Troyon, Fort de Paroches, Fort du Camp de Romains, Fort de Liouville, Fort de Gironville); *Toul* (Toul, Fort des Frouard, Fort de Manonviller, Fort de Pont-Saint-Vincent, Fort de Pagny-la-Blanche-Côte); *Epinal* (Epinal, Fort de Bourlémont, Fort d'Arches, Fort de Remiremont, Fort de Rupt, Fort de Château-Lambert); *Reims* (opere di fortificazione di Reims, Fort d'Ayvelles, Charlemont, Montmédy, Longwy).

Nel territorio del VII corpo d'armata: *Belfort* (Belfort, Fort du Ballon de Servance, Fort de Giromagny, Fort de la Chaux, Fort du Montbard, Fort du Lomont); *Besançon* (Besançon, Fort du Larmont, Fort de Joux, Fort de Saint-Antoine, Fort du Risoux, Fort des Rousses, Fort de l'Ecluse); *Langres* (Langres).

Nel territorio dell'VIII corpo d'armata: *Dijon* (Dijon, e fino alla sua radiazione Auxonne).

Nel territorio del XIV corpo d'armata: *Grenoble* (Grenoble, Fort Barraux-Albertville, Aiton-Montperché, Fort de Montgilbert, Fort du Télégraphe,

Modane); *Briançon* (Briançon, Montdauphin, Fort Queyras, Fort de Tournoux, Fort Saint-Vincent, e fino alla sua radiazione Sisteron).

Nel territorio del XV corpo d'armata: *Nizza* (Villafranca, opere del golfo Jouan, batteria del Cimitière Russe, Fort des Mont-Chauves, Entrevaux, Chiuse de Baume-Negra, Fort du Picciarvet, Chiuse de Saint-Jean-de-la-Rivière, Fort du Barbonnet); *Corsica* (tutte le opere che si trovano nell'isola).

Nel territorio del XVI corpo d'armata: *Perpignan* (Perpignan, Villefranche-de-Conflent, Montlouis, Pratz de Mollo, Fort les Bains, Bellegarde, Port-Vendres-Collioure).

Nel territorio del XVIII corpo d'armata: *Bayonne* (Bayonne, le Portalet, Saint-Jean-Pied-de-Port).

Nel territorio del XIX corpo d'armata: *Algeri*.

Acciaio con nichelio. — L'*Armeeblatt* informa che anche nello stabilimento di Creusot si produce ormai l'acciaio con nichelio, che fu introdotto per primo in Europa dal Krupp. In tal modo la Francia sarebbe riuscita a conseguire essa pure questo perfezionamento metallurgico tanto importante per la costruzione delle bocche da fuoco e delle piastre di corazzatura.

Ferri da cavallo d'alluminio. — *Le génie civil* riferisce che il sig. Japy ha studiato con cura affatto speciale questa questione, di cui già si è occupata anche la nostra *Rivista* (1). Ecco le conclusioni cui è giunto.

Una ferratura completa d'alluminio pesa circa 4 volte meno che se fosse di ferro. Inoltre la ferratura, eseguita con una lega composta d'alluminio combinato col 10 % d'un altro metallo, è più resistente dell'alluminio puro, e non pesa mai più di quanto pesa un ferro posteriore ordinario.

I cavalli così ferrati s'accorgono subito della differenza del peso che debbono portare. Si può convincersene ferrando coll'alluminio un cavallo che abbia i piedi sensibili e che abbia timore a camminare sferrato. Uscendo dalla mascalcia con questo nuovo riparo dei suoi zoccoli, dimostrerà le stessa apprensione come se non fosse ferrato: non oserà appoggiare i piedi in terra, e bisognerà forzarlo ad avanzare perchè gli ritorni la sua sicurezza abituale.

A misura che l'unghia cresce, tutti i ferri si aprono leggermente. Dal 50° al 60° giorno presentano fra le sponghe 2 o 3 *mm* di intervallo di più che quando sono stati posti in opera. Questo fatto proverebbe che la

(1) Anno 1892, vol. III, pag. 524.

pressione lenta esercitata dall'unghia fa cedere il metallo per effetto della sua malleabilità. Siccome quest' ultimo continua a foggiarsi secondo la forma naturale dello zoccolo, si può trarne profitto per impedire molte zoppicature. Poichè gli urti restano meglio ammortiti, l'alluminio può rendere molti servigi pel trattamento delle malattie dello zoccolo.

Con questo metallo la durata media d'una ferratura ben fatta, può variare da 40 a 60 giorni secondo la composizione adottata e secondo il lavoro cui viene sottoposto l'animale. Essa non presenta tuttavia tutta la sicurezza desiderabile, giacchè la più piccola mancanza di cura nella sua preparazione fa variare notevolmente la sua resistenza.

Le prove fatte a Beaucour, nelle officine del sig. Japy, sono state eseguite:

sopra l'alluminio puro, composizione n. 1;

sopra l'80 % d'alluminio ed il 15 % di stagno, composizione n. 2;

sopra il 94 % d'alluminio ed il 6 % di rame, composizione n. 3;

sopra il 90 % d'alluminio ed il 10 % di maillechort (col 33 % di nichelio), composizione n. 4.

I ferri, fusi direttamente secondo tali composizioni, si rompono tutti come vetro. Perciò le diverse composizioni vengono laminate in piastre tre volte più grande di quella che i ferri debbono avere definitivamente, e, mediante successive operazioni, in cui i ferri stessi vengono portati a compimento, sono ridotte alla grossezza voluta.

Nelle prove di resistenza, la composizione n. 1 ha dato 19,79 *kg* per mm^2 di sezione; la composizione n. 2 ha dato 20,30 *kg*; la composizione n. 3 ha dato 24,50 *kg* e la composizione n. 4 ha dato 30,80 *kg*.

Tuttavia un cattivo riscaldamento nella ricottura necessaria per la preparazione dei ferri può diminuire la resistenza del 30 al 40 %. Una volta terminati, i ferri debbono essere applicati a freddo.

Nel caso in cui la forma del ferro non si adatti a quella dello zoccolo, è necessario di ricuocerlo. Questa ricottura deve farsi colla massima cura, giacchè, se è fatta male, può rendere il ferro o troppo malleabile o troppo facile a rompersi

I chiodi debbono riempire esattamente i fori rispettivi; se presentano qualche po' di giuoco, si rompono presto.

Il sig. Japy ha anche verificato, sferrando i cavalli, che tra il ferro d'alluminio e lo zoccolo esisteva uno strato bianco, grosso talvolta anche 1 *mm*, e del peso di circa 2,5 *g* per ferro. L'analisi di tale sostanza ha mostrato che essa era un sale d'alluminio contenente il 33 % di materie organiche. Rimane da determinarsi se la sostanza stessa è prodotta dal contatto dello zoccolo, dalle secrezioni del piede, o dal letame della scu-

deria. Si può evitare che si formi, spalmando il ferro, nel momento di metterlo a posto, con uno strato di guttaperca rammollita coll'acqua calda.

Riassumendo, secondo il sig. Japy, la ferratura coll'alluminio può essere impiegata pei cavalli di lusso o da corsa, ma non può venire utilmente usata pei cavalli che debbono eseguire lavori molto faticosi, e per quelli della cavalleria in tempo di guerra.

GERMANIA.

I fucili mod. 1888. — La *Revue du cercle militaire* reca che il ministro della guerra ha fatto pubblicare nel *Reichsanzeiger* (*Monitore ufficiale dell'Impero*) una dichiarazione tendente a rettificare le voci corse a proposito della fabbricazione di nuovi fucili e delle modificazioni che in tale circostanza erano state apportate al modello in servizio, che si diceva, era divenuto un modello vecchio, già abbandonato dalle truppe attive, e destinato soltanto all'armamento dei reggimenti di riserva e di *landwehr*.

Il ministro spiega che le nuove fabbricazioni non hanno avuto per iscopo che la conservazione dell'armamento, e cioè la sostituzione dei fucili, dichiarati fuori d'uso, nel servizio normale.

Quanto alle modificazioni apportate al modello regolamentare, esse consistono soltanto nell'adattamento alla chiusura di culatta di un congegno speciale destinato a garantire i tiratori contro la sfuggita dei gas della polvere, quando le cartuccie metalliche si spaccano accidentalmente.

Le canne dei fucili le quali, giusta le critiche fatte, avrebbero dato cattivi resultati, hanno invece, secondo il ministro, reso necessario un numero di riparazioni minore che quelle dei modelli precedenti.

I fatti di rigonfiamenti e di scoppi sopravvenuti dovrebbero essere attribuiti a ciò che nel tiro, sopra tutto con cartucce da salva, si sarebbero trovati nella canna corpi estranei, come sabbia, residui di stracci adoprati per la pulizia, ecc.; cosa d'altra parte che, con un po' di cura nella conservazione dei fucili, non avrebbe mai dovuto presentarsi.

È vero che il modo di fabbricazione di queste canne è stato alquanto modificato coll'impiego di procedimenti più perfezionati; ma non bisogna concluderne che le canne fabbricate prima siano di qualità mediocre, e sopra tutto che non si possano adoprare in tempo di guerra.

I forti di Metz. — L'*Avenir militaire* riferisce che si considera come prossimo il rafforzamento della cinta dei forti di Metz con una linea di

opere che si estenderebbe fino a Sarrebourg. Secondo il detto periodico, i forti di Thionville e di Metz non offrono un appoggio sufficiente per opporsi alla marcia d'un esercito francese che tragga profitto dell'altipiano lorenese per dirigersi, per la valle della Sarre e della Nied, verso la pianura del Reno e principalmente verso Magonza. Le strade principali, che conducono a queste regioni, saranno sbarrate con forti, che al tempo stesso serviranno ad un'offensiva delle armate tedesche sulle linee della Meurthe e della Mosella.

Scuola di tiro dell'artiglieria a piedi.— Per effetto di un ordine imperiale in data 16 novembre u. s. la scuola di tiro dell'artiglieria a piedi, che dipendeva prima direttamente dall'ispettore generale dell'artiglieria a piedi, fu posta alla dipendenza immediata dell'ispettore della prima ispezione dell'artiglieria a piedi.

INGHILTERRA.

Adozione di cannoni a tiro celere. — La *Deutsche Heeres-Zeitung* informa che gli esperimenti di tiro eseguiti a bordo della nave *Excellent* coi nuovi cannoni a tiro celere da 19 libbre hanno dato risultati così soddisfacenti, che venne tosto ordinato un grande numero di tali bocche da fuoco.

Le prime navi destinate ad essere armate coi nuovi cannoni sono le torpediniere tipo *Destroyer,* delle quali la prima fu varata recentemente.

RUSSIA.

Celerità di tiro dell'artiglieria da campagna. — La *Deutsche Heeres-Zeitung* riporta l'ordine N. 62 per l'artiglieria russa, che contiene le seguenti prescrizioni relative alla celerità di tiro delle batterie da campagna:

1. La celerità massima di tiro si dovrà adoperare di regola solo alle piccole distanze. Può avvenire in alcuni casi che sia necessario di far fuoco celeremente anche alle grandi distanze, ma ciò accadrà solo eccezionalmente. Si deve tener presente che alle grandi distanze il fuoco riesce poco efficace e se esso è troppo celere si sprecano inutilmente le munizioni, che potrebbero essere preziose per la sicurezza della batteria, nei momenti in cui essa deve esplicare la massima energia di fuoco, per controbattere un nemico che si presenta a distanza favorevole.

2. Dopo l'aggiustamento del tiro una batteria su 8 pezzi deve poter sparare, a seconda delle circostanze, da 8 a 12 colpi al minuto, ed una batteria su 6 pezzi, da 6 a 9 colpi. Questa celerità di tiro però non deve durare più di 5 minuti.

3. Durante l'aggiustamento contro un bersaglio a meno di 1500 *m*, col metodo semplificato indicato nel manuale di tiro, la celerità di tiro può ammontare a 6 colpi al minuto, tanto per le batterie su 8 pezzi, quanto per quelle su 6 pezzi.

4. Durante l'aggiustamento del tiro col metodo ordinario contro bersagli a meno di 3000 *m*, la batteria potrà eseguire da 4 a 5 colpi al minuto.

5. A distanze maggiori di 3000 *m* si ritiene sufficiente una celerità di tiro di 3 colpi al minuto.

6. È vietato di procurare di aumentare la celerità di tiro col semplificare arbitrariamente i movimenti regolamentari prescritti per la carica.

7. Si deve procurare di aprire il fuoco immediatamente dopo eseguita l'occupazione della posizione, ed a tale scopo, ogni qualvolta sia possibile, si dovrà indicare in precedenza il bersaglio da battere. Nel rimanente ciascuno dovrà attenersi per la condotta del fuoco e per l'aggiustamento del tiro alle prescrizioni regolamentari.

8. Anche nel tiro al bersaglio e nelle manovre si dovranno osservare le presenti disposizioni.

Nuovi cannoni per l'artiglieria a cavallo. — La *Revue du cercle militaire* reca che con ordine dell'ottobre scorso è stato disposto che d'ora in poi tutte le bocche da fuoco fabbricate per l'artiglieria a cavallo siano munite di chiusura a vite.

L'ordine prescrive che tale chiusura sia del modello adottato per i cannoni leggeri, e che i proietti, gli affusti, gli avantreni, ed i cassoni, al pari di tutti gli altri accessori, continuino ad essere del modello presentemente in servizio.

STATI UNITI DI AMERICA.

Fucile da 6 *mm*. — Com'è noto, altri tre Stati oltre all'Italia, cioè la Rumenia, l'Olanda e la Norvegia, hanno finora definitivamente adottato un fucile del calibro da 6,5 *mm*.

A quanto pare ora si pensa di discendere al disotto di questo calibro, che finora era riguardato come il minimo possibile.

Si legge difatti nella rivista tecnico-militare dei *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine* che la commissione d'esperienze della marina degli Stati Uniti si è decisa a favore di un fucile da 6 *mm*.

La marina americana aveva eseguito apposite esperienze per la scelta di un fucile, indipendentemente da quelle fatte dal dipartimento della guerra, ed in una prova di tiro comparativa fra il Krag-Jörgensen da 7,62 *mm* ed il Mannlicher da 6,5 *mm*, la superiorità di questo ultimo era risultata così evidente che si determinò di diminuire ancor più il calibro. Non si discese però al di sotto di 6 *mm*, per evitare le difficoltà che presenterebbe la costruzione di fucili di calibro minore. Si spera di raggiungere la velocità iniziale di 730 *m*, senza superare la pressione massima di 3500 atmosfere.

Esperienze con cannoni a tiro rapido — Leggiamo nel periodico *The army and navy gazette* che di recente in America hanno avuto luogo esperienze comparative con cannoni a tiro rapido.

Furono sperimentati 3 cannoni da 6 pollici (sistema Driggs-Schroeder, sistema Hotchkiss e sistema Sponsel) per determinare i loro pregi relativi nelle varie condizioni che si presentano in servizio.

Lo scopo principale degli esperimenti fu di verificare se il cannone Sponsel aveva valore sufficiente per autorizzare la direzione superiore ad aggiungerlo agli altri 2 come tipo di bocca da fuoco regolamentare.

Tale cannone per molti riguardi dette risultati favorevoli in confronto coi cannoni Driggs-Schroeder ed Hotchkiss; ma si riscontrò che era molto al di sotto di essi nel maneggio generale e nella facilità di manovra, e che l'operazione della chiusura della culatta disturbava materialmente il puntamento. Nelle prove di celerità, da ogni cannone furono sparati 10 colpi senza puntare nel tempo appresso indicato: cannone Driggs-Schroeder, 27 secondi; cannone Sponsel, 32,5 secondi, cannone Hotchkiss, 33 secondi.

Anche, nei colpi sparati puntando, il cannone Driggs-Schroeder riuscì il primo, sparando 10 colpi in 25 secondi; il cannone Hotchkiss li sparò in 1 minuto e 18 secondi, ed il cannone Sponsel in 1 minuto e 6 secondi.

Nelle prove di celerità di scomposizione riuscì, primo il cannone Hotchkiss. In esse, dopo sparato un colpo, fu tolto l'otturatore, ne fu preso un altro di ricambio, fu chiusa con esso la culatta, e fu sparato un altro colpo. Tali operazioni furono eseguite col cannone Hotchkiss in 1 minuto e 17,5 secondi, col cannone Driggs-Schroeder in 1 minuto e 56 secondi, e col cannone Sponsel in 2 minuti e 21 secondi.

Per esperimentare la resistenza delle bocche da fuoco, con ciascuna di esse furono sparati 7 colpi con pressioni che variavano da 16 a 20 tonnellate inglesi per pollice quadrato (da 2677 a 3150 *kg* per cm^2. Tutti e tre i cannoni resistettero perfettamente.

Nella prova sulla robustezza degli estrattori, il cannone Sponsel risultò il primo, il cannone Driggs-Schroeder risultò il secondo, ed il cannone Hotchkiss risultò il terzo.

Furono sparati inoltre 5 colpi con inneschi difettosi. In questa esperienza il cannone Hotchkiss riuscì il primo, il cannone Driggs-Schroeder il secondo, ed il cannone Sponsel l'ultimo.

La commissione che eseguì le esperienze ne ha fatto rapporto al capo della direzione superiore d'artiglieria, il quale deciderà in proposito.

Progressi nella lavorazione elettrica dei metalli. — Il *Politecnico* annunzia che una delle principali attrattive della sezione elettrica dell'esposizione di Chicago è il metodo di fucinatura elettrica di Giorgio D. Burten di Boston. Sbarre di ferro e d'acciaio anche grosse vengono arroventate e portate al color bianco in pochi minuti. Le tanaglie che sostengono le sbarre sono fatte in modo da poter ricevere sbarre di diverse lunghezze, ed inoltre sono disposte in maniera che due o più sbarre possono essere riscaldate contemporaneamente.

Gli esperimenti non sono limitati al ferro ed all'acciaio, ma si estendono al rame ed all'ottone; non si restringono al saldare ed al fucinare, ma abbracciano anche il ricuocere, il temperare e l'indurire.

Il metallo non è riscaldato soltanto alla superficie, ma uniformemente in tutta la sua massa; infatti è stato accertato che le sbarre scaldate elettricamente conservano il calore molto più che quando s'impiega la fucina ordinaria. Questo è un vantaggio importante, perchè spesso dispensa dal riscaldare nuovamente durante la fucinazione. Si possono riscaldare una volta sola delle lamiere o delle sbarre per lavorarle col maglio o collo stampo, e si possono riscaldare delle sbarre per l'intera loro lunghezza, lavorare quella porzione che deve esser lavorata, e tagliarla ancora calda. Si vede dunque che l'azione di questi apparecchi è molto varia e molto estesa.

L'impianto elettrico consiste in una dinamo eccitatrice, in una dinamo principale a correnti alternate ed in un trasformatore. La dinamo genera una corrente ad alta tensione e di piccola intensità; il trasformatore dà in cambio una corrente atta al riscaldamento con poca tensione e molta intensità. È manifesto che le condizioni variano colla conducibilità elettrica della sbarra; col crescere della sua temperatura cresce la difficoltà di far

passare una corrente dentro di essa; per vincere questa difficoltà gradatamente crescente, la forza elettro-motrice deve andare anch'essa crescendo. Ciò richiede un meccanismo od apparecchio regolatore che regoli automaticamente la corrente e la forza elettro-motrice, come richiede la resistenza crescente della sbarra.

Si presentava naturalmente l'idea di impiegare una testata, od un rocchetto di resistenza per regolare un apparecchio elettrico così complicato; ma sorgeva la questione del luogo dove collocarlo. Inserito fra la dinamo ed il trasformatore o fra la macchina eccitatrice e la dinamo, avrebbe abbassato la tensione a motivo della sua resistenza, e perciò avrebbe operato contrariamente alle esigenze del procedimento regolare. Oltre a questo, siccome la sua resistenza va crescendo colla sua temperatura, è manifesto che un simile rocchetto di resistenza non può servire nel caso di cui si tratta. Si trova anche che esso non può funzionar bene da regolatore se è posto nel circuito della macchina eccitatrice, di dove influisce sul campo della macchina generatrice esattamente in proporzione della quantità di energia richiesta dalle sbarre da riscaldare. È ovvio che questo regolatore non funziona come un impedimento alla corrente utile; esso opera sul campo magnetico della generatrice, sicchè, quando occorre una piccola quantità di calore, si genera solo una piccola quantità di elettricità, e quando non vi sono sbarre da scaldare si sviluppa soltanto quell'energia che è necessaria per vincere le resistenze passive dell'apparecchio. Tale disposizione funziona in modo soddisfacente, e quindi tende a rendere economico tutto quanto riguarda la fucinatura elettrica.

Per maggiore economia d'esercizio i conduttori, impiegati per condurre la corrente del trasformatore alle varie fucine di una vasta officina, sono spranghe di rame del diametro di 3 pollici (762 *mm.*); essi sono capaci di portare la corrente prodotta da un generatore della potenza di 100 cavalli. La tensione e l'intensità della corrente trasmessa ai portasbarre da questi conduttori variano, a seconda delle sbarre inseritevi, da 4 a 30 volts, e da 6000 a 10 000 ampères.

La fucinatura elettrica è economica, non solo perchè la corrente elettrica viene consumata soltanto quando essa abbisogna, ma anche perchè la sua energia viene impiegata unicamente nel pezzo di metallo da lavorare e concentrata in quella parte di esso dove fa bisogno. Invece nella combustione che avviene in una fucina ordinaria si ha evidentemente un disperdimento di calorico. Vi sono poi, in favore del procedimento elettrico, diverse altre considerazioni di economia, e fra esse le seguenti:

1° durante il riscaldamento non s'introducono gas nel metallo;

2° il calore vien distribuito uniformemente nella massa metallica;

3° la temperatura si può regolare come si vuole, fino a quella della fusione, e di più essa può esser mantenuta ad un determinato grado per tutto quel tempo che può esser necessario:

4° la sbarra è sempre in vista, e si può facilmente evitare ogni soprariscaldamento;

5° per ogni operazione di riscaldamento si possono fare diverse operazioni meccaniche, che altrimenti richiederebbero altrettanti riscaldamenti successivi;

6° si può utilizzare meglio l'area dell'officina, a motivo del piccolo spazio occupato dall'impianto elettrico;

7° la temperatura dell'ambiente, ossia dell'officina, non viene alterata dalle operazioni elettriche.

Gli impianti costruiti, dalla *electric forging company* di Boston variano secondo l'estensione da dare ai lavori. Alcune macchine sviluppano soltanto 30 cavalli-vapore, altre giungono a 500. È da notare che, siccome la tensione della corrente è bassa, per gli operai non vi è alcun pericolo che una scossa elettrica possa far loro del male.

Il lato economico della questione è stato studiato dall'ingegnere G. L. Harvey di Chicago, e la sua relazione mostra che, a parità di circostanze, la fucinazione elettrica è molto più economica di quella ordinaria.

SVIZZERA.

Adozione d'un moschetto per la cavalleria. — Leggiamo nella *Revue militaire de l'étranger* che il consiglio federale ha di recente adottato per la cavalleria svizzera il modello di moschetto che gli è stato proposto dal ministero della guerra.

Quest'arma, dello stesso calibro del fucile modello 1889 (7,5 *mm*), è provvista di otturatore a movimento rettilineo, secondo il sistema Mannlicher.

La fabbrica d'armi di Neuhausen, presso Sciaffusa, deve fabbricare i 4000 moschetti necessari per armare la cavalleria dell'*élite*.

Il prezzo di costo di ogni moschetto si calcola sia di 86 franchi.

Nuovo esplosivo « folgorite ». — L'*Avenir militaire* reca che il sig. Pictet, applicando le teorie di Würtz e di Berthelot sui fenomeni endotermici ed esotermici, e servendosi delle esperienze fatte da lui stesso sulle

basse temperature, ha inventato un nuovo esplosivo, da lui chiamato *folgorite*, le cui caratteristiche sono le seguenti:

1° si può fabbricare e trasportare senza pericolo per gli oggetti vicini;

2° può avere 3 gradazioni corrispondenti ai 3 usi attuali di questa sostanza, cioè all'impiego nelle armi da guerra, all'impiego nelle mine ed all'impiego nella distruzione dei ponti, delle gallerie, dei viadotti, delle navi da guerra ecc.;

3° non esplode che in condizioni determinate e non mai accidentalmente;

4° non gela, nè produce vapori deleteri dopo l'esplosione, si conserva facilmente, e si fabbrica con poca spesa.

Questo nuovo esplosivo ha una forza di espansione superiore a quella degli esplosivi già conosciuti. Ecco i vantaggi che presenta sulla dinamite:

1° non esplode accidentalmente, nè per urto, neppure se portato ad una temperatura notevolmente elevata; non produce i suoi effetti che alla temperatura di 800°, la quale si ottiene per mezzo di corrente elettrica;

2° è fabbricato con sostanze che non sono pericolose;

3° si conserva meglio della dinamite e non corre il rischio di decomporsi da se stesso.

Gli ufficiali superiori ed i periti che erano stati designati dal consiglio federale per esaminare il nuovo esplosivo sono stati soddisfatti del resultato delle esperienze eseguite.

Fra queste meritano specialmente di esser segnalate quelle che ebbero luogo nel polverificio di Lavaux. In esse nelle cartucce del nuovo fucile svizzero venne sostituita la polvere bianca con una quantità uguale di folgorite n. 3. Con tali cartucce fu sparato un numero considerevole di colpi, e si notò che, mentre colla polvere senza fumo si ha una velocità iniziale di 560 *m*, la velocità iniziale ottenuta coll'esplosivo in parola raggiungeva i 668 *m*. Inoltre la folgorite non dà luogo ad alcuno sviluppo di calore, non produce fumo, e non sporca l'arma.

Secondo quanto riferisce l'*Allgemeine schweizerische Militärzeitung*, la folgorite sarebbe una miscela di gas liquefatti, e l'esplosione non consisterebbe soltanto nel passaggio istantaneo della sostanza liquida allo stato aeriforme, ma contemporaneamente anche in una combinazione chimica simile a quella che avviene col gas detonante.

Sembra che nella miscela entri anche l'azoto: l'assenza del fumo è dovuta alla mancanza assoluta di carbone.

Le sezioni di mitragliatrici addette alla cavalleria. — Abbiamo già annunziato (1) che il consiglio federale ha presentato all'assemblea nazionale un progetto di legge per formare sezioni di mitragliatrici nei reggimenti di cavalleria.

Secondo quanto si legge nella *Revue du cercle militaire*, ogni sezione si comporrebbe di 1 ufficiale capo-sezione, di 1 sergente, di 1 sergente armaiuolo, di 3 caporali, di 12 soldati di cavalleria, di 2 soldati del treno, di 3 mitragliatrici, di 1 carro per munizioni a 4 cavalli, di 19 cavalli da sella, di 6 cavalli da basto, e di 4 cavalli da tiro.

Gli uomini delle sezioni di mitragliatrici avrebbero l'arredamento ed il soldo come quelli di cavalleria; essi sarebbero istruiti in gruppi speciali di scuole di reclute di cavalleria, e sarebbero richiamati ai corsi di ripetizione del loro reggimento. Un credito unico di 250 000 franchi sarebbe aperto dal consiglio federale per coprire le spese necessarie per tale formazione.

Impianti elettrici. — Leggiamo nella *Lumière électrique* che nel cantone di Friburgo, nei dintorni di Bulle, città di 2800 abitanti, è stata impiantata una stazione centrale d'elettricità destinata a fornire energia elettrica a diverse località della valle di Gruyère. La stazione centrale è stata installata dalla casa Alioth e C.ia di Basilea, per conto di una società di cui è azionista il municipio di Bulle.

La forza motrice vien data dal fiume la Jogne, che passa a 10 *km* da Bulle Per mezzo di una diga lunga 450 *m*, si è riunito un certo numero di cadute d'acqua e si è così ottenuta una caduta utile di 35 a 36 *m* della portata di circa 600 litri per secondo, che sviluppa quindi la potenza di 200 cavalli.

Una turbina orizzontale, della casa Faesch e Picard, è accoppiata direttamente con due alternatori da 75 chilowatts, che fanno 420 giri per minuto. La frequenza è di 49 periodi per secondo.

La canalizzazione primaria parte dalla stazione per traversare, a 9 *km* di distanza, il villaggio Tour de Trême, dove si trova un trasformatore. Di poi la linea si divide in due diramazioni, di cui una della lunghezza di 1 *km*, va direttamente a Bulle, mentre l'altra conduce al villaggio di Montbarry, a 2,5 *km*, dove si distribuisce l'energia di 20 chilowatts. Un prolungamento della linea va da Bulle a Marsens, a 4,5 *km*, e vi trasmette l'energia di 35 a 40 chilowatts.

(1) Vedi *Rivista* anno 1893, vol. III, pag. 180, e pag. 443 di questa dispensa.

Finalmente una linoa abbastanza corta collega direttamente il villaggio di Charmey alla stazione centrale.

Tutte queste linee sono costituite da fili di rame non rivestiti sostenuti da travi. La tensione primaria è di 3000 volts con una perdita del 10 % fra la stazione e Bulle, e del 5 % fra Bulle e Marsens.

La rete secondaria a Bulle, che è egualmente aerea, è calcolata per 35 chilowatts. La tensione viene ridotta a 120 volts da trasformatori che alimentano una cinquantina di lampade da 25 candele per l'illuminazione pubblica, ed inoltre l'illuminazione privata ed alcuni motori bifasici a campo ruotante.

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare).

Étude sur l'infanterie légère, l'organisation et l'emploi des troupes du génie dans la guerre de campagne et la guerre de siège par le *général* BRIALMONT. — Extrait de la *Revue de l'armée belge* (tome II, septembre-octobre 1893). Liège.

Sotto questo titolo l'illustre generale Brialmont ha recentemente pubblicato nella *Revue de l'armée belge* un articolo, in cui prendendo le mosse da un pregevole lavoro del capitano Waldor de Heusch, dove si patrocina la creazione di fanterie leggere e speciali, esprime l'opinione che i còmpiti da assegnarsi a queste truppe potrebbero con molto vantaggio essere affidati alle truppe del genio, le quali, oltre a fornire all'avanscoperta quel supplemento di forza di cui ora abbisogna, potrebbero anche riparare e distruggere ponti e viadotti, metter fuori servizio e ristabilire ferrovie, linee telegrafiche e telefoniche, eseguire allargamenti di strade, costruire celermente ponti di circostanza, ecc.

A tale scopo l'autore propone di destinare ad ogni divisione « un battaglione di pionieri, composto di 3 compagnie, « tutte esercitate nel servizio dei ponti e nei lavori di co« struzione e di distruzione necessari nella guerra campale. « La 1ª compagnia avrebbe un equipaggio da ponte composto « del numero occorrente di barche da ponte e di cavalletti per « costruire un ponte lungo 35 *m*. Tale equipaggio compren-

« derebbe inoltre 2 vetture a 6 cavalli cariche di materiale
« speciale che permettesse di costruire in mezz'ora un ponte
« d'avanguardia lungo 15 *m*... La 2ª compagnia sostituirebbe
« la 1ª nell'esecuzione dei lavori di costruzione, di ripara-
« zione o di demolizione, e la difenderebbe quando questi
« lavori venissero attaccati. La 1ª compagnia non sarebbe
« seguita immediatamente che dalle due vetture che portano
« gli elementi del ponte da 15 *m*. Il resto dell'equipaggio
« la seguirebbe ad una distanza diversa secondo le circo-
« stanze, e durante la marcia si troverebbe sotto la prote-
« zione della 2ª compagnia. La 3ª compagnia sarebbe la
« *compagnia di pionieri di cavalleria*. Essa accompagnerebbe
« la cavalleria indipendente, quando questa fosse impiegata
« nel servizio di avanscoperta o fosse incaricata d'una mis-
« sione speciale sui fianchi o sulle comunicazioni del nemico ».
Le compagnie di pioneri di cavalleria verrebbero composte
con uomini svelti ed intelligenti, addestrati principalmente nei
lavori di distruzione e di riparazione e nella costruzione di
ponti di circostanza e di passerelle. « Il materiale d'ogni com-
« pagnia comprenderebbe il numero di carri necessari per
« trasportare gli uomini nei punti dove occorrerebbe la loro
« presenza. Giunti a destinazione tali carri o le loro pariglie
« servirebbero pel trasporto dei materiali da procurarsi presso
« le località, ove debbono esser messi in opera. Le compa-
« gnie pionieri di cavalleria disimpegnerebbero senza dif-
« ficoltà il còmpito di sostegno, che il generale Clement
« vorrebbe assegnare ad una fanteria speciale. Tali com-
« pagnie sarebbero precedute e coperte dagli *zappatori di*
« *cavalleria* che presentemente in quasi tutti gli eserciti
« sono in numero di circa 8 per ogni squadrone. L'impor-
« tanza di questi zappatori è stata molto esagerata, giacchè
« le cartuccie di dinamite e gli attrezzi di cui sono muniti
« non li rendono adatti che a distruggere ed a riparare
« piccoli tratti di ferrovie, a mettere fuori di servizio gli
« accessori delle ferrovie stesse, il materiale mobile, i se-
« gnali, ecc., a distruggere ed a ristabilire ponticelli, linee
« telegrafiche e telefoniche, a ridurre inservilibi le stazioni e

« ad eseguire celermente, da lontano, alcuni altri lavori.
« Per distruzioni e riparazioni più importanti, non si po-
« trebbe contare su di loro. Queste verrebbero affidate ai
« *pionieri di cavalleria*, che procederebbero dietro gli zap-
« patori di cavalleria (1) ».

Passando poi a parlare dei cómpiti delle truppe del genio nella guerra campale, rammenta che l'opera delle medesime è necessaria quando bisogna adoperare con una certa abilità professionale, esplosivi ed arnesi da operai.

« La fanteria può far trinceee senza il concorso dei pio-
« nieri; ma l'ordinamento dei centri di resistenza del campo
« di battaglia richiede il loro intervento. Esse possono anche
« esser chiamate a difendere tali posti ».

E così pure l'opera delle truppe del genio è indispensabile per eseguire molti lavori occorrenti per le comunicazioni e per gli accampamenti. Inoltre « sul campo di bat-
« taglia offensivo i pionieri creano dei posti trincerati per
« favorire l'attacco ed in caso d'insuccesso, per raccogliere
« le truppe e limitare la loro ritirata. Sul campo difensivo
« i loro lavori servono per sostenere con poche truppe un
« combattimento prolungato... I pionieri addetti alla riserva
« generale costruiscono, dietro alla posizione, trinceramenti
« per arrestare l'inseguimento, ristabilire l'ordine nelle
« truppe respinte ed all'occorrenza sostenere un secondo
« attacco.

« Nell'attacco d'una ridotta o d'un trinceramento campale,
« i pionieri accompagnano le truppe assaltanti per rimuo-
« vere gli ostacoli e render completo l'effetto prodotto dal-
« l'artiglieria contro tali ostacoli, cioè per aprire vie d'ac-

---

(1) Contrariamente all'idea espressa dall'illastre generale, non ci sembra così necessaria la istituzione dei *pionieri di cavalleria*. A nostro avviso, per le distruzioni e per le riparazioni che, di massima, possono occorrere per la cavalleria in avanscoperta, possono essere sufficienti gli attuali *zappatori di cavalleria* (forse lievemente aumentati di numero), purchè in ogni reggimento di cavalleria vengano messi alla dipendeza di 1 o 2 ufficiali del genio.

« cesso nelle abbattute e nelle reti di filo di ferro, per co-
« prire o per distruggere le difese accessorie del fosso, e,
« se il nemico avesse avuto il tempo di costruire sul campo
« di battaglia ridotte di rilievo considerevole, per portare e
« mettere a posto ponti volanti, per aprir passaggi nelle
« palizzate, e per facilitare l'assalto, facendo scoscendere le
« scarpe esterne, ecc.

« Dopo la presa dei posti trincerati e delle ridotte, i pio-
« nieri debbono colla massima sollecitudine organizzarle a
« difesa per difenderle contro i ritorni offensivi.

« Sovente essi saranno impiegati per sgombrare il campo
« di tiro delle batterie o dei trinceramenti, lavoro per il
« quale la fanteria e l'artiglieria non sono a sufficienza prov-
« viste d'attrezzi.

« La missione più importante dei pionieri da campagna
« sarà di costruire i ponti e le passerelle necessari per at-
« traversare i corsi d'acqua ed i burroni incassati, che i ca-
« valli e le vetture non potrebbero passare. Tutte le com-
« pagnie dovranno dunque essere esercitate nel servizio dei
« ponti; ma la prima compagnia soltanto di ogni battaglione
« sarà responsabile della conservazione e della condotta del-
« equipaggio divisionale ».

Viene poi l'autore a parlare delle compagnie speciali di pontieri, riguardo alle quali esprime il parere non solo che dovrebbero far parte dell'arma del genio, ma anche che il loro servizio dovrebbe essere affidato alle compagnie divisionali; ed è per tale scopo, che, oltre al ponte d'avanguardia di 15 *m*, egli propone di assegnare alla 1ª compagnia pionieri di ogni divisione l'equipaggio da ponte di 35 *m*, di cui venne già fatto cenno, avvertendo che nel caso, in cui si debba superare un fiume più largo, si potranno riunire insieme gli equipaggi di più divisioni (1).

---

(1) In alcuni Stati e specialmente in Italia, a motivo dei fiumi a corrente rapidissima su cui può occorrere dover gettare ponti militari, ci sembra assolutamente indispensabile l'esistenza di truppe speciali (facciano parte del genio o dell'artiglieria, o formino un corpo autonomo, poco importa) per il servizio dei ponti d'equipaggio.

Quindi il generale Brialmont si associa alla proposta fatta dal tenente colonnello Duval di fare avanzare nell'ordine di marcia, una compagnia di pionieri ad una tappa od almeno ad una mezza tappa avanti alla colonna, cioè subito dopo la cavalleria esplorante a cui servirebbe di sostegno. « Il servizio dei pionieri, soggiunge, è così faticoso che « bisogna avere per ogni divisione due compagnie che di « tanto in tanto possano sostituirsi all'avanguardia. Tale « necessità prova evidentemente che l'effettivo delle truppe « del genio è insufficiente in tutti gli eserciti, in cui non « vi è che un battaglione di queste truppe per corpo di « armata.

« L'ordinamento proposto soddisfa alle condizioni richieste. « poichè le due prime compagnie del battaglione di pionieri « addetto ad ogni divisione potranno sostituirsi all'avan- « guardia, dietro la quale marcerà l'equipaggio del ponte « divisionale. Nella ritirata, una compagnia, seguita dall'e- « quipaggio da ponte, si troverà all'avanguardia per ripa- « rare le strade che hanno servito alla marcia in avanti, o « per adattare quelle nuove che saranno state scelte. L'altra « compagnia si terrà alla retroguardia per eseguire le in- « terruzioni, dopochè saranno passate le ultime truppe « amiche ».

L'autore di poi tratta dell'ordinamento, dell'istruzione e del comando delle truppe del genio, ed a questo riguardo propone che queste truppe (tanto quelle da campagna, quanto quelle da fortezza) abbiano per capo un *ispettore generale*. Vi dovrebbe anche essere un *sotto-ispettore generale del genio*, che in tempo di pace « avesse per incarico di diri- « gere, sotto la dipendenza del suo capo, l'istruzione dei « pionieri da campagna, delle compagnie telegrafisti, aero- « stieri e ferrovieri », ed in tempo di guerra con altri 3 o 4 ufficiali dei pionieri formasse uno stato maggiore tecnico da destinarsi presso lo stato maggiore generale.

« L'ispettore generale compilerebbe, coll'aiuto dei diret « tori e d'altri ufficiali superiori, i progetti delle fortifi- « cazioni da modificarsi e da costruirsi, e così pure quelli

« dei fabbricati militari e delle opere d'arte aventi destina-
« zione militare. Egli sorveglierebbe l'esecuzione di tutti
« questi progetti, e si occuperebbe più specialmente della
« istruzione dei pionieri da fortezza, passando però, ogni
« anno od ogni due anni, insieme col sotto-ispettore, una
« ispezione anche ai pionieri da campagna.

« È stato proposto, in Germania ed in Austria, di for-
« mare nel corpo del genio una *sezione di ingegneri*, che
« eseguirebbe tutti i lavori adesso affidati ai direttori del
« genio ed ai loro dipendenti. Se tale proposta fosse ac-
« colta favorevolmente, non si insegnerebbero più che a un
« numero piccolissimo di allievi della scuola d'applicazione
« del genio i corsi di costruzione, di geologia, di archit-
« tura, di meccanica ecc., e l'insegnamento degli altri al-
« lievi verrebbe notevolmente semplificato. Ciò piacerebbe
« molto a coloro che accarezzano l'idea di diminuire le co-
« gnizioni delle armi speciali, per ravvicinarne il livello a
« quello delle altre armi; ma non si vede quale grande
« resultato produrrebbe la realizzazione di tale idea. Dopo
« Vauban, in quasi tutti i paesi, i lavori di difesa ed un
« grande numero di lavori d'arte aventi carattere misto
« (ponti, dighe, strade, bacini, ecc.) sono stati progettati
« ed eseguiti dal genio militare. Gli ufficiali di questo
« corpo si sono forse mostrati deficenti, quando hanno avuto
« da dar prova di cognizioni e di qualità militari nell'at-
« tacco e nella difesa delle piazze? Niuno oserebbe soste-
« nerlo, perchè abbondano le prove del contrario. *La stima*
« *e la considerazione di cui godono questi ufficiali decli-*
« *nerebbe rapidamente, se l'onore di progettare e di eseguire*
« *le fortificazioni e certi lavori d'arte fosse riserbato a un*
« *piccolo numero di essi. E questi, confinati nella loro spe-*
« *cialità di costruttori, non acquisterebbero le cognizioni e*
« *le qualità militari possedute dagli ufficiali del genio, che*
« *dallo stato maggiore del genio passano a far servizio*
« *nelle truppe e viceversa.* Ora tali qualità e tali cogni-
« zioni sono indispensabili per progettare lavori di difesa,
« i quali soddisfacciano ai bisogni che creano i progressi

« dell'armamento e della tattica. Se dunque si effettuasse
« l'idea che combattiamo, il servizio anzichè progredire,
« declinerebbe...

« L'ispettore generale del genio sarebbe responsabile del-
« l'istruzione dei pionieri da fortezza, ed il sotto-ispettore
« sarebbe responsabile di quella dei pionieri da campagna
« e delle compagnie speciali » cioè dei ferrovieri, degli
aerostieri e dei telegrafisti da campo.

« I pionieri da campo in tempo di pace sarebbero a di-
« sposizione dei comandanti di divisione, e non dipende-
« rebbero dall'ispettore generale del genio che per l'istru-
« zione tecnica, per i trasferimenti del personale e per
« l'avanzamento. »

Circa il reclutamento ed il modo d'avanzamento degli
ufficiali del genio, il generale Brialmont così si esprime:

« In generale, per conseguire il grado di sottotenente,
« gli ufficiali delle truppe e dello stato maggiore del genio
« sono istruiti nelle stesse scuole e vengono assoggettati
« alle medesime prove. Il generale del genio Killiches am-
« mette pure questo sistema di reclutamento, ma a condi-
« zione di non far passare, a loro turno, tutti gli ufficiali
« delle truppe del genio nello stato maggiore dell'arma e
« viceversa, come ha luogo in Francia, nel Belgio ed in
« altri paesi. Egli raccomanda invece il sistema seguente:

« Gli allievi, dopo 3 anni di studio all'accademia mili-
« tare, entrerebbero come sottotenenti nelle compagnie di
« pionieri da campagna. Quelli, che nei primi 2 o 3 anni
« vi dessero prova d'un' inclinazione spiccata e di attitu-
« dine speciale per il servizio dello stato maggiore o per
« quello dei pionieri da fortezza, ritornerebbero all'acca-
« demia militare per un anno, durante il quale frequente-
« rebbero corsi di costruzione, di meccanica, ecc. Dovreb-
« bero quindi esser sottoposti ad un'ultima prova, dopo della
« quale sarebbero classificati nei pionieri da fortezza, da
« dove poi passerebbero nello stato maggiore del genio. »

Il generale Brialmont soggiunge che egli dà la prefe-
renza a quest'ultimo modo di avanzamento « perchè un

« ufficiale può essere ottimo pioniere da campagna, senza « aver le cognizioni e l'attitudine necessarie per progettare « e costruire fortificazioni permanenti, caserme, ospedali « militari ecc., e per dirigere con successo, un attacco od « una difesa sotterranea. »

« Resta inteso che gli ufficiali dello stato maggiore del « genio, presi esclusivamente nei pionieri da fortezza, vi « farebbero ritorno dopo un certo tempo, sia nell'interesse « del servizio che nel loro. Tali trasferimenti avrebbero « luogo di massima al momento in cui un ufficialo sa- « rebbe promosso od avrebbe terminato un lavoro impor- « tante.

« Per assicurare l'istruzione tattica degli ufficiali dei pio- « nieri da campagna ed il loro avanzamento oltre il grado « di maggiore, i maggiori dei pionieri da campagna, al « momento della promozione a tale grado, dovrebbero es- « sere inscritti sulla lista d'anzianità dei maggiori di fan- « teria, ed a partir dal grado di tenente colonnello do- « vrebbero definitivamente far parte di quest'arma. »

Passa poi l'autore a parlare della riunione in un sol corpo delle truppe e dello stato maggiore dell'artiglieria e del genio, e vi si dichiara recisamente contrario, e così pure si dichiara contrario anche alla proposta, approvata dal generale Killiches, di riunire in un sol corpo l'artiglieria ed i pionieri da fortezza.

Dà termine al suo scritto col notare che nei vari eserciti la proporzione delle truppe del genio è insufficiente, ed a conferma del suo dire fa un cenno della situazione attuale delle truppe stesse in Germania, in Francia, in Russia, in Italia, in Spagna ed in Austria.

Ed a proposito di quest'ultimo Stato, il generale Brialmont, citando la quantità di truppe tecniche stabilita dal governo per il nuovo ordinamento, e quella invece proposta del Feldzeugmeister barone Salis-Soglio e dal generale Killiches, fa notare che l'effettivo giudicato sufficiente dal governo è inferiore di 4 $^1/_2$ battaglioni a quello proposto dal barone Salis-Soglio e di 17 $^1/_2$ a quello proposto dal generale Killiches. « I

« due primi effettivi, soggiunge, sono certamente insufficienti,
« sopra tutto nella guerra d'assedio, perchè soltanto dinanzi a
« Strasburgo i tedeschi nel 1870 hanno dovuto immobilizzare
« 20 compagnie di pionieri. A Sebastopoli i francesi ave-
« vano 17 compagnie del genio e gli inglesi 10. »

« Il governo è in disaccordo coi due generali su di una
« altra questione: contrariamente ad essi, non ammette la
« necessità d'aggruppare in battaglioni le compagnie dei
« pionieri da fortezza, perchè, al dire del generale Killi-
« ches, la sua idea dominante è questa: *L'impiego delle*
« *truppe tecniche nella guerra d'assedio non riceverà pro-*
« *babilmente alcuna estensione in un'epoca in cui le gra-*
« *nate cariche d'ecrasite giungono a 5000 m. Non saranno*
« *la zappa e la mina, ma sarà invece l'artiglieria che dovrà*
« *dire l'ultima parola.*

« La stessa idea si è fatta strada in altri paesi, in cui si
« preconizza l'impiego di metodi d'attacco speditivi, che,
« secondo i loro autori, renderanno ormai inutili gli assedi
« regolari con camminamenti, batterie di breccia, lavori di
« mina, discesa nei fossi ecc. Ora tali metodi fallirebbero
« certamente contro fortificazioni, che per il loro profilo
« e per il loro fiancheggiamento sottratto ai colpi lunghi del-
« l'artiglieria assediante fossero al sicuro da un attacco di
« viva forza, che avessero locali capaci di resistere alle
« granate-torpedine, ed il cui armamento fosse, in gran
« parte, protetto da cupole.

« I mezzi di distruzione, di cui dispone presentemente
« l'artiglieria, produrrebbero contro simili fortificazioni un
« effetto minore di quello che gli antichi cannoni e gli
« antichi proietti producevano contro le fortificazioni co-
« struite al tempo di Vauban. Nelle guerre future ci si
« troverà dunque di fronte a piazze forti che offrono mag-
« gior resistenza di quella che ebbero da superare gli al-
« leati dinanzi a Sebastopoli, dove furono costretti a ri-
« correre alla guerra sotterranea per arrestare i progressi
« dei minatori russi ammirevolmente diretti dal generale
« Todleben. Ammettiamo pure che, con una grande supe-

« riorità nell'artiglieria, l'assediante possa, dalla distanza di
« 1200 a 1500 *m* distruggere la maggior parte delle bocche
« da fuoco corazzate d'una piazza forte; ma allora, se questa
« è stata ben costruita, la sua artiglieria di fiancheggia-
« mento ed i suoi rivestimenti di controscarpa saranno an-
« cora intatti, ed un attacco di viva forza eseguito da
« truppe che debbano attraversare una larga zona scoperta
« non presenterà alcuna probabilità di successo. Bisognerà
« dunque che l'assediante si avvicini alla piazza per mezzo
« di camminamenti sostenuti da parallele, che ad una certa
« distanza dal fosso cominci dei lavori di mina per fare
« sprofondare i cofani di fiancheggiamento e per abbattere
« una parte del rivestimento di controscarpa; e sul terreno
« sconvolto, quale resulterà da tali scoscendimenti, dovrà
« praticare trincee in discesa per permettere alle colonne di
« assalto di sboccare nel fosso, dopo che saranno state di-
« strutte le difese accessorie che ne ostruiranno il fondo,
« e dopo che saranno state eseguite delle aperture nel muro
« staccato o nella cancellata che sovente si troverà al piede
« della scarpa esterna.

« Da ciò resulta che le truppe del genio, esercitate negli
« svariati lavori della guerra d'assedio, saranno tanto ne-
« cessarie in avvenire quanto lo sono state in passato, e che
« il loro còmpito, invece d'aver perduto qualche poco della
« sua importanza, sarà al contrario più difficile, più lungo,
« più pericoloso. »

*
* *

Dal riepilogo che ne abbiamo fatto, e sopra tutto dai numerosi brani che abbiamo integralmente riportato, è facile formarsi un'idea dell'importanza di questa pregevolissima pubblicazione, che siamo sicuri la maggior parte degli ufficiali del genio vorrà esaminare e studiare con cura.

Σ

B. ZANOTTI, *capitano del genio.* — **Gli ufficiali del genio.** — Torino, tipografia G. Candeletti, 1843.

Alle varie pubblicazioni già fatte, le quali gli hanno procurato nome di ufficiale diligente e studioso, il capitano Zanotti ha voluto aggiungere anche questo opuscolo, che, come egli afferma alla pag. 20ª, ha per iscopo di esaminare le condizioni degli ufficiali del genio in generale e di quelli italiani in particolare, rispetto al servizio, al reclutamento ed all'avanzamento.

Mentre facciamo plauso all'intenzione avuta dall'egregio autore, di « contribuire al miglioramento delle condizioni « attuali degli ufficiali dell'arma suddetta » non possiamo esimerci dal dichiarare che non tutte le sue idee e non sempre il modo, con cui ha svolto la materia, ci sembrano meritevoli di encomio.

Il capitano Zanotti comincia il suo lavoro con una definizione [a nostro avviso incompleta (1)] delle attribuzioni degli ufficiali del genio, e quindi viene a narrare, forse non con tutta la precisione desiderabile (2), le vicende sto-

(1) Da tale definizione, che è la seguente: « Le attribuzioni degli uf- « ficiali del genio, o ingegneri militari, consistono nell'applicazione del- « l'arte dell'ingegnere alle varie esigenze dell'esercito, di cui fanno parte, « sia in pace, sia in guerra » non risulta che *adesso* l' ufficiale del genio è un *vero e proprio ufficiale combattente*, e che quindi può trovarsi a dovere impiegare le proprie truppe nel combattimento, ed eventualmente, per ragione di grado o di anzianità, può pure dovere assumere il comando di presidî ed anche di riparti di armi diverse in campagna.

(2) Tralasciando altre mende minori, è da notarsi che il capitano Zanotti, mentre trascura di far cenno di Basilio della Scuola e di altri come lui meritevoli di menzione, annovera fra i più rinomati ingegneri, militari vissuti nei secoli XV, XVI e XVII, un Santini, il quale, non ha fatto che trascrivere con qualche variazione di forma i manoscritti di Mariano Jacopo da Siena (Promis. *Memoria storica I*), ed un Rossetti, il quale era un canonico livornese e professore di teologia. È vero che questi fu professore di matematiche ed anche di fortificazione all'accademia dei nobili di Torino; ma nell'ingegneria militare non dette saggio di troppa competenza, tanto che da Anton Maurizio Valperga fu chiamato « ingegnero a rovescio » (Promis, *Gli ingegneri militari che operarono e scrissero in Piemonte dal 1330 al 1550*).

riche che hanno condotto all'attuale ordinamento dell'arma in parola presso i principali eserciti.

Passa poi, per quanto ci sembra con qualche inesattezza (1), a parlare del servizio degli ufficiali in discorso, e preoccupato dalle molte e svariate attribuzioni che sono loro affidate, esprime il parere che anche ad essi conviene applicare il principio della divisione del lavoro. E perciò propone che in Italia gli ufficiali di cui si tratta, al momento della loro uscita dalle scuole (2), vengano assegnati, per tutta la loro carriera, ad uno dei tre gruppi seguenti:

(1) Ad esempio, quando nel far notare che in Prussia (o meglio in Germania) la manutenziene dei fabbricati militari è affidata ad ingegneri civili, tralascia di dire che questi sono pure incaricati della costruzione dei fabbricati stessi; — quando riferisce che in Francia il servizio telegrafico è disimpegnato da ufficiali del genio, mentre (fatta eccezione per il servizio telegrafico affidato alla cavalleria, al quale è addetto personale di cavalleria) non solo le varie sezioni telegrafisti, ma anche le direzioni telegrafiche di armata sono composte esclusivamente di personale dipendente dal ministero della posta e telegrafi; — quando, contrariamente al vero, annunzia che in Francia esistono compagnie topografiche; — quando nello specchio indicante il riparto degli ufficiali del genio per l'esercito italiano mobilitato assegna ad ogni sezione da ponte di milizia mobile 1 subalterno, mentre non lo deduce dalle corrispondenti compagnie zappatori di milizia mobile; — quando alla compagnia zappatori dell'isola di Sardegna assegna 1 subalterno in più di quelli stabiliti dal tomo I di mobilitazione; — quando nel computo degli ufficiali italiani in congedo da destinarsi all'esercito mobilitato non comprende gli ufficiali d'ordinanza dei generali del genio come prescrive il tomo III di mobilitazione; — quando nel computo degli ufficiali italiani del genio dell'esercito permanente da destinarsi ai servizi mobilitati non include gli allievi della scuola d'applicazione, che prima ha dichiarato di non aver compreso nel numero dei 620 ufficiali del genio su cui basa i suoi calcoli.

(2) A questo proposito facciamo notare che tutti coloro, che propugnano la separazione delle carriere, sono concordi (e secondo noi a buon diritto) nel proporre che l'assegnazione definitiva al ramo *tecnico* od a quello *campale* non debba aver luogo che dopo un certo numero di anni passati dagli ufficiali in tutti i vari servizi, in modo che essi, e per la maggiore esperienza acquistata col crescer degli anni, e per la pratica esplicazione delle loro speciali attitudini, offrano fondata garanzia che la carriera cui vengono destinati sia appunto quella, per la quale hanno una vera e spiccata inclinazione.

gruppo A) servizi tecnici o di direzione;

gruppo B) servizi di reggimento;

gruppo C) servizio misto, cioè alternativamente presso reggimenti, direzioni, comandi territoriali, ispettorati, ministeri, istituti militari, istituto geografico ecc.

E qui, — basandosi sulla casuale destinazione dei vari ufciali ai diversi servizi, resultante dall'annuario militare al 1° gennaio 1893, e su di una *supposta* formazione di guerra, nonchè su di una ripartizione, non del tutto corrispondente alla realtà, fra gli ufficiali in attività di servizio e quelli in congedo occorrenti per i bisogni dell'esercito mobilitato (1), e procedendo forse non troppo rigorosamente (2) nei suoi calcoli, — trova che (esclusi gli ufficiali della scuola d'applicazione) ad ognuno dei gruppi suddetti dovrebbe essere assegnato il numero di ufficiali appresso indicato:

gruppo A) 140; gruppo B) 210; gruppo C) 270 (3).

L'autore difende l'attuazione della sua proposta con vari argomenti, fra cui questo, che dalla assegnazione permanente degli ufficiali al servizio tecnico ritrarrà vantaggio lo Stato « perchè gli ufficiali ingegneri, vivendo continua-

---

(1) Oltre alle inesattezze già accennate nella nota (1) della pag. precedente, dobbiamo aggiungere che non sappiamo in base a quale prescrizione l'autore assegna un subalterno dell'esercito permanente ad ogni compagnia del genio di milizia mobile.

(2) Anche nel caso che il numero (risultante al capitano Zanotti) di 463 ufficiali dell'esercito permanente occorrenti per l'esercito mobilitato fosse esatto, non comprendiamo perchè egli l'abbia aumentato fino a 480.

(3) La proposta di suddividere gli ufficiali del genio in questi 3 gruppi, la quale costituisce il capo-saldo o meglio il vero scopo dell'opuscolo, a noi sembra *intrinsecamente contraddittoria*. Ed invero il *principio della divisione del lavoro*, da cui l'autore prende le mosse per giungere all'ordinamento da lui ideato, ci pare in *diretta opposizione* colla conclusione cui egli arriva di ammettere un *gruppo di ufficiali in servizio misto*, sopra tutto poi quando si tenga conto che questo gruppo non dovrebbe essere composto di *pochissimi ufficiali a dirittura eccezionali per intelligenza e per dottrina*, ma dovrebbe risultare tanto numeroso da raggiungere i 4/9, ossia quasi la metà del *numero complessivo di tutti gli ufficiali del genio*.

« mente in mezzo a progetti ed a lavori, potrebbero stu-
« diare i primi e dirigere i secondi in modo da conseguire
« la massima economia e da evitare che gli impresari ab-
« biano il diritto di chiedere ingenti somme di danaro per
« compensi straordinari (1) ».

« Si noti (soggiunge poi) che siccome i 140 ufficiali di
« direzione (1ª categoria) non devono far servizio a cavallo,
« così chiederanno di essere ascritti alla predetta categoria,
« fra gli altri, tutti quelli ai quali, pur essendo ingegneri
« distinti, si fa ora l'appunto o di non montar mai a ca-
« vallo, o di montar male. E non si creda che questi uffi-
« ciali siano inutilizzabili in tempo di guerra, chè parte
« di essi continuerà a rimanere negli uffici territoriali,
« mentre gli altri verranno impiegati nella difesa delle
« piazze forti (2) ».

---

(1) È ben noto che dai non mai sazi appaltatori, sono di continuo domandati vistosi compensi anche per le opere dirette dagli ingegneri del real corpo del genio civile, e delle società ferroviarie, i quali appunto si trovano nelle condizioni caldeggiate dall'autore.

D'altra parte dall'argomento del capitano Zanotti si dovrebbe concludere che, siccome gli ufficiali del III gruppo (di servizio misto) non vivono continuamente in mezzo a progetti ed a lavori, essi non potrebbero, quando fossero addetti alle direzioni dell'arma, dar luogo ai vantaggi da lui indicati per gli ufficiali del I gruppo, e quindi il loro servizio presso le direzioni stesse riuscirebbe dannoso (o per lo meno poco utile) per lo Stato In altri termini l'argomento in parola si può ritorcere contro chi sostiene l'ordinamento propugnato nell'opuscolo.

(2) A tale proposito, — pur tralasciando di esprimere il dubbio che per avventura, in pratica nell'assegnazione degli ufficiali alla categoria in parola possa avere soverchia influenza la loro maggiore o minore abilità nel cavalcare, e che da ciò possa derivare (forse ingiustamente) una sfavorevole considerazione per gli ufficiali che sarebbero destinati alla categoria medesima, — e tralasciando anche di esprimere il dubbio sulla utilità che vi siano ufficiali del genio in posizione di servizio ausiliario e di riserva, quando non vi sia modo d'impiegarli negli uffici territoriali per dovere in questi rimanere gran parte degli ufficiali dell'esercito permanente, — non possiamo astenerci dal rilevare che non ci pare corrispondente alle attuali esigenze l'opinione dell'autore che gli ufficiali addetti alla difesa delle fortezze non abbiano bisogno di montare a cavallo. Noi ri-

Continua quindi l'autore enumerando le obbiezioni contro la sua proposta, che egli prevede possano esser tre.

Alla prima di esse (che a noi sembra molto fondata), cioè che « quasi tutti gli ufficiali del genio chiederanno di ve-« nire ascritti alla III categoria, per timore di esser tenuti « in minore considerazione, se ascritti ad una delle altre « due categorie » l'autore dà la seguente risposta, la quale, « a vero dire, ci sembra non rimuova i dubbi sollevati:

« La prima obbiezione cade qualora venga stabilito che « nessuna differenza debba esistere fra gli ufficiali delle « diverse categorie, ed ammettasi l'avanzamento a scelta « (coi criteri che verranno più avanti esposti) per coloro « che più si distinguono nell'adempimento dei loro doveri, « o che hanno meriti speciali, qualunque sia la categoria « cui appartengono ».

Alle altre due obbiezioni relative alla promozione dei colonnelli ed al rapporto dei diversi gradi negli ufficiali delle 3 categorie, risponde facendo nuove proposte (non sappiamo quanto presentemente opportune) sulle destinazioni dei maggiori generali provenienti dai colonnelli del genio, sui gradi degli ufficiali fuori quadro da riserbarsi per gli ufficiali del genio, e sull'assegnazione di 2 capitani (invece d'1) alle compagnie di alcune specialità.

In seguito il capitano Zanotti tratta del reclutamento

---

teniamo invece che, per i progressi verificatisi nei metodi d'attacco e difesa delle piazze forti, essi dovranno spiegare un'attività straordinaria, che per la scelta delle posizioni in cui occorrerà di eseguire opere di afforzamento tanto di carattere provvisorio come di carattere campale, e per tutto l'immenso e svariato lavorio cui dovranno attendere, bisognerà che non si limitino a sorvegliare la materiale esecuzione di progetti di difesa già allestiti in precedenza, ovvero a fare studî su carte topografiche, oppure a farsi trasportare in vettura in pochi punti del terreno circostante, od in fine a compilare progetti a tavolino, ma si renderà necessario che stiano continuamente in moto, sopra tutto per accorrere celermente in località non sempre fra loro vicine, e non sempre facilmente accessibili, e che perciò sarà duopo non solo che adoprino il cavallo, ma che sovente lo facciano muovere anche a celeri andature.

degli ufficiali del genio, e, dopo avere esposti sommariamente i sistemi vigenti in Francia, in Austria-Ungheria, in Spagna, in Russia, in Italia e negli Stati Uniti, lamenta che in Francia, in Austria ed in Italia siano ammessi anche ufficiali provenienti dai sottufficiali, e sopra tutto che in Italia possano anche esser destinati a far servizio alle direzioni (1). Fa perciò la proposta [e nel calore col quale propugna la sua tesi cade in qualche esagerazione (2)] che anche nel nostro esercito gli ufficiali del genio provengano esclusivamente dalla scuola d'applicazione, od al più che quelli provenienti dai sottufficiali (eccezione fatta per la specialità treno) non possano appartenere all'arma che nei gradi di subalterni.

Termina quindi di trattare del reclutamento, facendo voti egli pure che anche in Italia si adotti il sistema di far provenire gli ufficiali tutti da un unico istituto, impartendo poi a quelli del genio e d'altre armi la necessaria istruzione tecnica in speciali scuole complementari.

Circa l'avanzàmento, il capitano Zanotti, dopo aver dato un cenno dei sistemi in vigore presso i principali Stati di Europa, mette in rilievo che in Italia « oggigiorno, mentre « nelle altre armi si ha esuberanza di ufficiali, invece nei « quadri del genio ne mancano più di una ventina » e prevede che « in avvenire, il numero degli ufficiali del genio « reclutati dall'accademia militare sarà sempre più insuffi- « ciente di fronte ai bisogni dell'arma ».

---

(1) Il numero degli ufficiali provenienti dai sottufficiali, addetti alle direzioni del genio, è tutt'altro che rilevante; al 1° gennaio 1893 si limitava a 5 capitani ed a 3 tenenti, dei quali 1 capitano e 2 tenenti erano addetti alla direzione di Torino soltanto per motivi d'amministrazione, frequentando essi i corsi della scuola di guerra, ed il terzo tenente era pure addetto per un motivo eguale alla direzione di Roma, prestando esso servizio al Ministero della guerra; al 1° dicembre 1893 il numero suddetto si riduceva a 3 capitani e ad 1 tenente, fra cui erano compresi il capitano comandato alla Scuola di guerra ed il tenente comandato al Ministero.

(2) Ad esempio quando scrive: « Che cosa direbbero gli ufficiali medici « e quali vantaggi ne ritrarrebbe il servizio sanitario, se i sottufficiali delle « compagnie di sanità potessero conseguire il grado di sottotenente me- « dico, frequentando i corsi della scuola di Caserta? »

Ciò egli attribuisce al fatto che dai maggiori studî cui debbono applicarsi, tanto mentre sono alla scuola d'applicazione, quanto dopo che ne sono usciti, gli ufficiali del genio non ritraggono alcun vantaggio di carriera rispetto agli ufficiali delle altre armi. Esprime perciò l'idea che i quadri degli ufficiali vengano fissati in modo da assicurare una carriera più rapida, e che venga modificato il sistema di avanzamento.

Questo « per i provenienti dalla scuola d'applicazione, dovrebbe farsi, in massima, ad anzianità coll'esclusione dei non idonei », ma « per avere generali relativamente giovani, « non converrebbe escludere la scelta », la quale « dovrebbe « applicarsi in tutti i gradi da tenente a colonnello in un « rapporto piccolo, per esempio limitandolo ad $^1/_8$ per ogni « passaggio di grado ».

Per l'avanzamento ad anzianità propone l'istituzione di « un *corso per gli ufficiali superiori* di tutte le armi, della « durata di 8 mesi circa, obbligatorio per i capitani anziani « aspiranti al grado superiore » analogo a quello che ha luogo in Austria (1),

Per l'avanzamento a scelta, nulla innovando circa i sistemi per la designazione degli ufficiali che se ne ritengono meritevoli, propone che nessuno di essi possa conseguirlo, senza aver prima superato una prova dinanzi ad una speciale commissione (2).

---

(1) In Austria la durata del corso (tranne per i capitani d'artiglieria è di meno di 6 mesi (in un anno si fanno 2 corsi), e vi debbono prender parte anche i capitani proposti per la promozione a scelta.

(2) Non sappiamo quanto sarebbe conveniente sottoporre a tale prova gli ufficiali superiori. Anche pei tenenti dubitiamo che l'idea della prova stessa possa in pratica riuscire non scevra d'inconvenienti: forse pei subalterni la promozione a scelta potrebbe essere ammessa, senza ulteriori esami, pei primi dei corsi della scuola d'applicazione o della scuola complementare (nel caso della provenienza unica degli ufficiali), purchè per la maniera come prestano servizio si mantengano meritevoli di un acceleramento di carriera.

« Questa esaminerebbe anzitutto i titoli che ogni candi-
« dato credesse bene di presentare, intavolando col candi-
« dato stesso una particolare discussione per ogni titolo ».
I titoli, secondo le categorie cui appartengono gli ufficiali, potrebbero essere « relazioni corredate dai rispettivi disegni, « su lavori da essi diretti o su progetti di lavori da essi « compilati, nonchè opere o memorie di ingegneria militare « pubblicate o da pubblicarsi; ovvero opere o memorie re- « lative a qualunque tema militare, ma preferibilmente su « servizi riguardanti le varie specialità delle truppe del « genio (1).

« Oltre ciò, la discussione potrebbe intavolarsi, secondo i

Ad ogni modo ci pare che la commissione, così come l'ha proposta il capitano Zanotti, pei maggiori e per gli ufficiali inferiori, cioè composta dell'ispettore generale, dei 2 ispettori del genio, dei comandanti territoriali e di alcuni colonnelli del genio capi-servizio, riuscirebbe troppo numerosa.

(1) Prescindendo dalla questione se un ufficiale possa considerarsi come l'autore dei progetti da lui compilati per ragione d'ufficio, essendo essi redatti in base alle direttive ed alle correzioni e varianti introdottevi dall'autorità superiore e concorrendo inoltre nell'allestimento di parti dei progetti medesimi anche l' opera del personale dipendente (ufficiali, disegnatori ecc.) — facciamo notare che d'ordinario, a meno che si tratti d'opere specialissime, i progetti dei lavori. anche importanti, che occorre eseguire in una data piazza vengono affidati agli ufficiali della piazza stessa ed anzi in massima a coloro che sono addetti alla sezione nella cui circoscrizione è compresa la località dove devono eseguirsi, e che quindi può spesso avvenire che lo studio e la direzione dei lavori in discorso non sia commessa agli ufficiali più valenti.

Così pure — prescindendo dal fatto che molto di frequente le opere e memorie accennate dall'autore sono semplici lavori di compilazione — è da notarsi che gli ufficiali più competenti, o per essere sopraccaricati da soverchie occupazioni, o per essere mancanti della comodità di procurarsi gli elementi necessari, non sempre possono trovarsi in condizione di scriverle o di pubblicarle

Dal momento quindi che fra coloro, che non presentano i titoli in parola, vi possono essere anche ufficiali di valore maggiore di quelli che li presentano, ci pare che sarebbe miglior partito non ammettere la presentazione dei titoli stessi.

« casi, o sopra un tema qualunque di ingegneria militare, « oppure sopra istruzioni o lavori da farsi dalla specialità « delle truppe del genio presso le quali avesse prestato « servizio il candidato » (1).

Per gli ufficiali del II e III gruppo « la commissione « dovrebbe ancora vedere come il candidato comanda, a ca- « vallo, la compagnia se tenente, la brigata se capitano, e « più brigate se maggiore o tenente colonnello. Ai capitani « ed agli ufficiali superiori poi si dovrebbe fare svolgere « un tema di tattica applicata, dirigendo riparti misti di « fanteria, cavalleria ed artiglieria » (2).

La commissione dovrebbe inoltre tener conto anche del- l'esito avuto negli esami della scuola di guerra per quelli ufficiali che l'hanno frequentata.

Ed a questo proposito il capitano Zanotti propone di introdurre alcune modificazioni nell'ordinamento della scuola medesima, che essenzialmente sarebbero le seguenti:

1° gli allievi dovrebbero essere esclusivamente capitani;

---

(1) Secondo il nostro avviso, la prova dovrebbe essere uguale per tutti nel caso della separazione delle carriere, per tutti quelli d'uno stesso ramo di servizio), e dovrebbe consistere nella compilazione di progetti sommari d'attacco e difesa di piazze forti, ovvero d'adattamento a difesa di un campo di battaglia, di rafforzamento di punti d'appoggio in date circostanze tattiche ecc., nonchè nella relativa discussione.

Ad ogni modo contrariamente all'idea espressa dall'autore per gli ufficiali del II gruppo ci sembra sarebbe il caso di interrogarli di preferenza sull'impiego delle specialità, presso le quali non hanno prestato servizio.

(2) Di queste due prove, la prima ci pare superflua perchè non è ammissibile che possa essere proposto per la promozione a scelta chi non soddisfaccia alla condizione indicata nel n. 8 del regolamento d'istruzione e servizio interno per il genio, cioè chi non abbia acquistato « l'attitudine ad adempiere le funzioni del grado superiore » fra le quali la più facile a verificarsi è certamente quella di saper comandare le evoluzioni di un riparto di truppa.

Così pure la seconda prova non avrebbe più ragione di essere, quando anche i capitani proposti per l'avanzamento a scelta dovessero frequentare come in Austria, il *corso per gli ufficiali superiori*.

2° gli studî dovrebbero essere ripartiti in 3 sezioni (per la fanteria e cavalleria, per l'artiglieria e per il genio (1).

Pone quindi termine a quanto si riferisce all'avanzamento, aggiungendo alcune considerazioni (non tutte a nostro pa rere convincenti, ed inoltre corredate da una nota con intonazione forse un po' troppo personale) a favore del sistema di ordinamento da lui ideato.

Nell'ultima parte dell'opuscolo l'autore, dopo aver tratteggiato con tinte alquanto fosche le condizioni morali degli ufficiali del genio, facendo anche indirettamente dei raffronti con quelle di altre armi e corpi, si augura che presto in Italia si proceda al miglioramento degli ufficiali stessi, e raccomanda l'attuazione di tutte le sue proposte, colle quali suppone si possa appunto raggiungere tale intento.

Come abbiamo detto in principio, pur dissentendo in molti punti dalle idee espresse dal capitano Zanotti, siamo lieti di tributargli i dovuti elogi per avere affrontato le importanti e delicate questioni di cui tratta nella sua pubblicazione, e facciamo voti che questa possa servire di occasione perchè nel nostro esercito si vengano a migliorare le sorti dell'arma del genio.

— —

Esempi di facciate di edifizi ad uso militare, raccolti per cura del *maggiore del genio* **GIUSEPPE BOTTERO**, *professore alla scuola d'applicazione d'artiglieria e genio* — 1893. Torino. Premiato stabilimento tipo-litografico Pietro Bruno.

È un elegante album contenente 25 disegni di facciate militari, che il maggiore cav. Bottero ha pubblicato di re-

(1) Non sappiamo quanto tale ripartizione sarebbe compatibile collo scopo della scuola di guerra. Inoltre le materie, che il capitano Zanotti assegna alla sezione d'artiglieria ed a quella del genio, ci sembra sarebbe molto conveniente fossero insegnate, alla scuola d'applicazione od alle scuole complementari, a *tutti* gli ufficiali di queste due armi.

cente, forse ispirandosi all'esempio dato in proporzioni più estese dall'antico comitato del genio (1) e dal compianto generale Castellazzi (2).

Come il prefato maggiore annunzia nella nota, ch'egli premette circa le *norme generali sulla decorazione degli edifizi militari*, i disegni raccolti furono ricavati da progetti architettonici redatti da ufficiali del genio, da tipi di facciate di edifizi militari contenute in opere d'architettura compilate anteriormente per uso degli allievi della scuola d'applicazione d'artiglieria e genio, e da costruzioni militari esistenti, e molti di essi furono studiati appositamente.

Nel ringraziare il maggiore Bottero del dono fattoci, facciamo voti chè questa sua raccolta, ove non mancano disegni artisticamente molto pregevoli, incontri il favore di tutti gli architetti e più specialmente di quelli militari.

Σ.

Vocabolario di polveri ed esplosivi di **FERDINANDO SALVATI**, *capitano di corvetta*. — 2ª edizione. — Roma, Forzani e C., tipografia del Senato, 1893.

Ringraziamo l'autore dell'invio di questa importante pubblicazione, della quale ci riserbiamo di far cenno diffusamente in una prossima dispensa.

(1) *Giornale del genio militare*, anni 1863-71.

(2) *Fabbriche moderne inventate da Carlo Promis ad uso degli studenti di architettura e pubblicate con note ad aggiunte del suo allievo* CASTELLAZZI GIOVANNI, *colonnello del genio e professore straordinario alla scuola di applicazione per gli ingegneri in Torino*, 1875.

CASTELLAZZI. *Schizzi architettonici dal vero*, 1879.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare(1)

LIBRI E CARTE

Bocche da fuoco. Affusti. Munizioni. Armamenti. Telemetri Macchine da maneggio.

** **Annual report of the Chief of Ordnance to the secretary of War for the fiscal year ended june 30, 1890.** — Whashington, Government printing office, 1890.

Proietti, loro effetti ed esperienze di tiro.

** ARMINJON. **Essai sur les boulets creux à percussion, ou description et théorie d'une nouvelle fusée à percussion pour les projectiles sphériques.** — Gênes, L. Beuf, 1858.

** SAN ROBERTO. **Del tiro.**—Torino, stamperia reale, 1857.

Telegrafia. Aerostati. Piccioni viaggiatori. Applicazioni dell'elettricità.

** CORDENONS. **Locomozione nell'aria.** — Vicenza, tipografia reale, 1880.

** CORDENONS. **Rivista degli studi di locomozione e nautica nell'aria.** — Rovigo, regio stabilimento del cav. Minelli.

Ordinamento, servizio ed impiego delle armi d'artiglieria e genio. Parchi.

* MÜLLER. **Die Entwickelung der Feldartillerie in Bezug auf Material, Organisation und Taktik, von 1815 bis 1892.** — Berlino. Mittler und Sohn, 1893.

Storia ed arte militare.

* **Conseil de guerre privé sur l'événement de Gibraltar en 1782, pour servir d'exercice sur l'art des sièges,** — 1785.

** FIX. **Conférence sur la guerre du Paraguay.** — Paris, J. Dumaine, 1870.

** D'ANDLAU. **De la cavalerie dans le passé et dans l'avenir.** — Paris, J. Dumaine, 1870.

** DESCHAMPS. **Conférence sur la tactique de l'infanterie.** — Paris, J. Dumaine, 1870.

* SCHERFF. **Unsere heutige Infanterie-Taktik im Spiegel der Augustkämpfe 1870 um Metz.** — Berlin, R. Felix, 1893.

** **État du corps du génie, 1893. (Arrêté à la date du 5 mai 1893).** — Paris, Charles-Lavauzelle, 1893.

** **État du corps de l'artillerie (15 mai 1893).** — Paris, Berger-Levrault et C.ie.

---

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

Balistica e matematiche.

* CHINI. **Esercizi di calcolo infinitesimale.** — Livorno, Raffaele Giusti, 1893.

* LAZZERI. **Trattato di geometria analitica.** — Livorno, Raffaele Giusti, 1893

Miscellanea.

* PARONI. **Da Napoli a Sabarguma, con alcuni cenni storico-militari sull'Abissinia.** — Roma, tipografia delle Terme Diocleziane, 1893.

** **Annuario della scuola d'applicazione per gl'ingegneri per l'anno scolastico 1893-94**, compilato dal segretario della scuola. — Roma, tipografia della R. Accademia dei Lincei, 1893.

** BERTOLINI. **La verità sul Montello.** — Bassano, Sante Pozzato, 1887.

* **Raccolta di leggi, decreti, regolamenti ed istruzioni relative alle pensioni militari, annotate e postillate;** seguita da prontuari di conti fatti delle pensioni spettanti ai militari di ogni grado del Regio Esercito. — Roma, Voghera Enrico, 1893.

* NICOLI. **Guida ferroviaria.** Manuale pratico, contenente le tariffe e condizioni sui trasporti dei viaggiatori, bagagli, valori e merci sulle reti Adriatica, Mediterranea e Sicula. Tariffa postale e telegrafica. Prontuario delle distanze. Carta grafica delle ferrovie italiane. — Milano, Max Kantorowicz, 1893.

PERIODICI.

Bocche da fuoco. Affusti. Munizioni. Armamenti. Telemetri. Macchine di maneggio.

Un congegno di puntamento dall'epoca della guerra dei trent'anni. (*Militär-Wochenblatt*, N. 80, 1893).

Il materiale delle artiglierie europee. (*Deutsche Heeres-Zeitung*, N. 96, 1893).

Proietti. loro effetti ed esperienze di tiro.

Esperienze di tiro contro piastre di corazzatura a Pola. (*Reichswehr*, N. 560, 1893).

Esperienze di tiro contro piastre di corazzatura al poligono di Meppen. (*Internationale Revue*, dicembre, 1893).

Le esperienze di tiro contro piastre di corazzatura a Pola. (*Armeeblatt*, N. 49, 1893).

Pucherna. Esperienze con piastre di corazzatura. (*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens*, fasc. 2°, 1893).

Armi portatili.

Mariano Gallardo. Fucili moderni. — Fucile modello 1890 regolamentare in Turchia. (*Revista tecnica de infanteria y caballeria*, N. IX, 1893).

Fucile Mauser da 7,65 mm (continua). — Z. Il calibro minimo del fucile. IV. I fucili futuri. (*Revista cientifico-militar*, N. 21, 22. 1893).

De Montbrison. Le armi di piccolo calibro. — Fucile in esperimento ed in corso di fabbricazione. (*Journal des sciences militaires*, novembre. 1893).

Il proietto cavo d'acciaio è il proietto dell'avvenire. (*Allgemeine schweizerische Militär-Zeitung*, N. 48, 1893).

Il nuovo armamento della cavalleria svizzera. (*Shweizerische militarische Blätter*, novembre, 1893).

Telegrafia. Aerostati. Piccioni viaggiatori. Applicazioni dell'elettricità.

P. Marcillac. Il trasporto d'energia elettrica da Tivoli a Roma (continuazione e fine). — **André Blondel.** A proposito della teoria delle macchine a campo ruotante (continuazione). (*La lumière électrique*, N. 44, 1893).

W. H. Preece. L'induzione elettro-magnetica attraverso lo spazio. (*Revue scientifique*, N. 20, 1893).

Gustave Richard. Applicazioni meccaniche dell'elettricità (continuazione). — **H. De Graffigny.** I nuovi accumulatori De Tom-

masi. — **F. Guilbert**. Contatori-motori Duncan. (*La lumière électrique*, N. 45, 1893).

J. A. Montpellier. La telefonia interurbana in Francia. (*Le génie civil*, tomo XXIV, N. 3, 1893).

Gustave Richard Particolari di costruzione delle dinamo (continuazione). — **P. Marcillac**. Reostati industriali. (*La lumière électrique*, N. 46, 1893).

Gustave Richard. Le lampade ad arco (continuazione). (*La lumière électrique*, N. 47, 1893).

E. Hospitalier. Vettura elettrica. (*La nature*, N. 1070, 1893).

Gustave Richard. Ferrovie e tranvai elettrici (continuazione). — **A. C.** L'illuminazione elettrica a Dieppe. (*La lumière électrique*, N. 48, 1893).

A. Banti. Esperimenti sui motori asincroni Brown. — **L. Respighi**. L'impianto di trazione elettrica Siemens e Halske a Genova (continuazione e fine). — **Z. Ferranti**. Valore comparativo dei sistemi telegrafici usati in Italia (continuazione e fine). (*L'elettricista*, dicembre, 1893).

F. Bendt. La elettrochimica. (*Der Electro-Techniker*, N. 13, 1893).

Pervulesco. I colombi viaggiatori. (*Streffleurs österreichische militärische Zeitschrift*, novembre, 1893).

Fortificazione. Attacco e difesa delle fortezze. Corazzature. Mine, ecc.

Erasmus M. Weaver. Note sulle corazze. (*Journal of the United States artillery*, ottobre, 1893).

Parmentor. Le opere da campo nelle operazioni militari. (*Journal of the military service institution*, novembre, 1893).

Cannone e corazza (*Revista general de marina*, novembre, 1893).

L. Segato. Note sulla frontiera franco-germanica (continuazione). (*Rivista militare italiana*, dispensa XXII e XXIII, 1893).

Carlos Banus y Comas. Mine militari (continuazione). (*Memorial de ingenieros del ejército*, ottobre 1893).

Leithner. Studio sul sistema di difesa territoriale. (*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens*, fasc. 2°, 1893)

Costruzioni militari e civili. Ponti strade ordinarie e ferrate.

Copertura degli edifici. (*Rivista tecnica degli ingegneri*, N. 45, 46, 47 e 50 1893).

Materiale di trasporto mediante cavi aerei o sopra rotaie, esposto dalla Trenton Iron Company (continuazione). (*L'industria*, N. 46, 1893).

L'attrito dei perni. Nuovi cuscinetti a rulli. (*Rivista tecnica per gli ingegneri*, N. 48 1893).

L. C. Moreschi. I ponti in acciaio sul fiume Taro nella ferrovia Parma-Spezia. — Il progetto del canale Emiliano. (*Annali della società degli ingegneri e degli architetti italiani*, fascicolo V, 1893).

Ponte a Piura, Perù. (*Engineering*, N. 1456, 1893).

Blain. L'alimentazione idraulica di Bilek. (*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens*, fasc. 11°, 1893).

Exler. Le ferrovie elettriche. — **Acham**. Bagni a doccia a vapore per fabbricati militari. (*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens*, fasc. 10°, 1893).

Ordinamento, servizio ed impiego delle armi d'artiglieria e genio. Parchi.

William W. Gibson. Il tiro a shrapnel dell'artiglieria da campagna. (*Journal of the United States artillery*, ottobre, 1893).

R. Wynyard. Proposta per il rifornimento delle munizioni sul campo. (*Proceedings of the royal artillery institution*, novembre, 1893).

Leoncio Mas. Scelta delle posizioni. (*Memorial de artilleria*, ottobre, 1893).

Birkhimer. Un migliore armamento per l'artiglieria da campagna. (*Journal of the military service institution*, novembre, 1893).

L'impiego delle mitragliatrici colla cavalleria svizzera. (*Militär-Wochenblatt* N. 97, 1893).

L'artiglieria da campagna. Studio comparativo sulle artiglierie delle principali potenze. (*Internationale Revue*, dicembre 1893).

O. v. St. Sul rifornimento delle munizioni. (*Streffleurs österreichische militärische Zeitschrift*, novembre, 1893).

A. Ch. Un nuovo metodo di puntamento indiretto per l'artiglieria da campagna (del capitano v. Briili). (*Streffleurs österreichische militärische Zeitschrift*, dicembre, 1893).

Storia ed arte militare.

W. de Heusch. Dell'occupazione delle posizioni difensive (continuazione e fine). — **M. N.** Studio sull'impiego della fanteria in unione colle altre armi. (*Revue de l'armée belge*, settembre-ottobre, 1893).

(277) Il problema della fanteria montata risoluto coll'impiego della bicicletta (continua). (*Revue du cercle militaire*, N. 46, 47, 48 e 49, 1893).

R. Marcolonzo. Sulle linee geodetiche dei paraboloidi. (*Jornal de sciencias mathematicas e astronomicas*, N. 5, 1893).

Charleston 1860 1865. (*Beiheft N. 11 zum Militär-Wochenblatt*, 1893).

E. Bujac Marcie e operazioni notturne (continuazione). (*Revue militaire universelle*, N. 21, 1893)

Balsk. Il combattimento nei boschi (continuazione e fine). (*Militär-Zeitung*, N. 47-50, 1893).

Sulla estensione della fronte nella guerra del 1870-71. (*Militär-Wochenblatt*, N. 101-107, 1893).

La situazione dei turchi alla meta del gennaio 1878. (*Armeeblatt*, N. 46, 1893).

Balistica e matematiche.

Florian Cajori. Sulla moltiplicazione delle serie semi-convergenti (*American journal of mathematics*, N. 6, 1893).

Engelhardt. Studio sulla balistica esterna dei proietti oblunghi (fine). (*Archiv für die Artillerie-und Genie-Offiziere*, ottobre, 1893).

Vallier. Metodi e formole di balistica sperimentale (continuazione). (*Revue d'artillerie*, novembre, 1893).

Tecnologia ed applicazioni fisico-chimiche.

I. G. R. La miscela esplosiva di ossigeno ed idrogeno in sostituzione dei combustibili ordinari. (*Memorial de ingenieros del ejército*, ottobre, 1893).

Wlaschütz. Essiccatore del gaz. (*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens*, fasc. 11, 1893).

Istituti. Scuole. Istruzioni. Manovre.

La nuova istruzione sul tiro dell'artiglieria da campagna tedesca (continuazione). (*L'armée territoriale*, N. 1009, 1010. 1011, 1013, 1893).

(275). Una manovra d'istruzione per gli ufficiali di riserva e dell'esercito territoriale. (*Revue du cercle militaire*, N. 46, 1893).

Ferrus, Regolamento di esercizi per l'artiglieria da campagna tedesca (continuazione e fine). (*Revue d'artillerie*, novembre, 1893).

183. Il nuovo regolamento sulla fortificazione campale nell'esercito tedesco. (*Revue militaire de l'étranger*, novembre, 1893).

Considerazioni di un artigliere da campagna sulle manovre. (*Militär-Wochenblatt*, N. 97, 1893).

Le grandi manovre dell'anno 1893 in Ungheria (fine), (*Reichswehr*, N. 584, 1893).

Le grandi manovre francesi del 1893. (*Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie*, novembre, 1893).

Metallurgia ed officine di costruzione.

La ferriera ed il laminatoio di **Etaings** presso Rive de Gier in **Francia**. (*Scientific American supplement*, N. 930, 1893).

La fucinatura per mezzo dell'elettricità. (*Der Electro-Techniker*, N. 13, 1893).

Marina.

Timoteo Bertelli. Appunti storici intorno all'antica « rosa nautica » italiana. — **Pietro Vigo.** Sulla guerra della successione di Spagna. — **R. Bettini.** Corazze per navi (continuazione). (*Rivista marittima*, novembre 1893).

Miscellanea.

Antonio Tep. La pesca delle foche nel mare di Behring. — **C. Airaghi.** L'umanitarismo e la lealtà negli usi di guerra. (*Rivista marittima*, novembre, 1893).

Temistocle Mariotti. Padre Alberto Guglielmotti. — **F. de Chaurand.** L'evoluzione sociale e la costituzione degli eserciti durante il secolo decimonono (continuazione e fine). (*Rivista militare italiana*, dispensa XXII, 1893).

De Giorgis. Calcolo delle perdite ipotetiche e loro reale sottrazione durante le esercitazioni di combattimento (continuazione e fine). (*Rivista militare italiana*, dispensa XXII e XXIII, 1893).

Carlós Mendizabel. Gli strumenti di calcolo e le loro applicazioni all'ingegneria (continuazione). (*Memorial de ingenieros del ejército*, ottobre. 1893).

N. La difesa delle frontiere francesi. (*Deutsche Heeres-Zeitung*,N. 94, 1893).

Camillo Corradini. Il diritto di esenzione nella legislazione moderna e nel disegno di legge dell'onorevole Pelloux. — **Ercole Pifferi.** La difesa di Casale (continua). (*Rivista militare italiana*, dispensa XXIII, 1893).

R. Wagner. Moltke e Mühlbach. (*Deutsche Heeres-Zeitung*, N. 92, 1893).

I reggimenti di riserva francesi. (*Militär-Wochenblatt*, N. 101, 1893).

Considerazioni sul progetto di legge della commissione del consiglio nazionale sull'organizzazione della difesa delle fortificazioni del S. Gottardo. (*Allgemeine schweizerische Militär-Zeitung*. N. 49, 1893).

Le truppe austriache della Bosnia ed Erzegovina. (*Reichswehr*, N. 563, 1893).

N. E. Sulla conoscenza degli eserciti stranieri. (*Streffleurs österreichische militärische Zeitschrift*, novembre. 1893).

Porth. La tradizione. — Aforismi storici sulla piccola guerra. — **O. v. St.** Le distanze e la loro stima esatta come fattore principale nelle guerre future. — **v. Hummel.** Un nuovo surrogato del foraggio. (*Streffleurs österreichische militärische Zeitschrift*, dicembre, 1893).

L' organizzazione dell' esercito federale svizzero. (*Mittheilungen über Gegenstande des Artillerie-und Genie-Wesens*, fasc. 11°, 1893).

Gemeiner. Apparati impiegati al poligono del laboratoire central de la marine à Sevran Livry e della société anonyme à le Havre. (*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens*, fasc. 10°, 1893).

INDICE DELLE MATERIE

CONTENUTE NEL VOLUME IV

(OTTOBRE-NOVEMBRE E DICEMBRE).

MISCELLANEA

NOTIZIE.

Austria-Ungheria:

Belgio:

Bulgaria:

China:

Danimarca:

Francia:

Germania:

Inghilterra: